ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XVII 1er JUILLET 1939 N° 4

MÉMOIRES ORIGINAUX

SUR DES INCLUSIONS ENDO-ERYTHROCYTAIRES DU SANG D'*EMYS ORBICULARIS*

Par E. BRUMPT et G. LAVIER

Nous avons décrit en 1935 (1), sous le nom de *Tunetella emydis*, des inclusions endo-érythrocytaires du sang d'*Emys leprosa* de Tunisie. Nous avons eu récemment l'occasion d'observer, dans le sang d'*Emys orbicularis*, des formations analogues. Nos tortues provenaient toutes de Roumanie, où elles avaient été récoltées à notre intention par notre collègue Nitzulescu ; sur huit individus dont les frottis de sang colorés se prêtaient à une étude, cinq nous ont montré ces inclusions.

Un grand nombre d'entre elles se présentent sous forme de vacuoles claires, arrondies, mesurant de 1 à 3 μ de diamètre et se colorant par la méthode de Romanowsky intensément en violet-bleuâtre sur la totalité ou une partie seulement de la périphérie (1, 3, *fig.*) ; parfois un filament chromatique (2, *fig.*) ou même deux (4, *fig.*) traversent la vacuole ; beaucoup plus rarement, la substance chromatique se masse au centre.

Certaines de ces formes arrondies montrent parfois (5, *fig.*) à leur périphérie comme des bourgeonnements de la substance chro-

(1) E. BRUMPT et G. LAVIER. — Sur un Piroplasmidé nouveau, parasite de Tortue, *Tunetella emydis* n. g., n. sp. *Ann. de Parasitol. hum. et comp.*, XIII, 1935, p. 344.

matique. Il existe également des formes allongées avec étranglement médian évoquant un aspect de division binaire (6, 7, *fig.*). Parfois, ces organismes sont flanqués à leur périphérie d'un à trois autres plus petits paraissant provenir du premier par bourgeonnement (8, *fig.*) ; le nombre peut même en être plus important (9, *fig.*) donnant ainsi un aspect de pseudo-schizogonie.

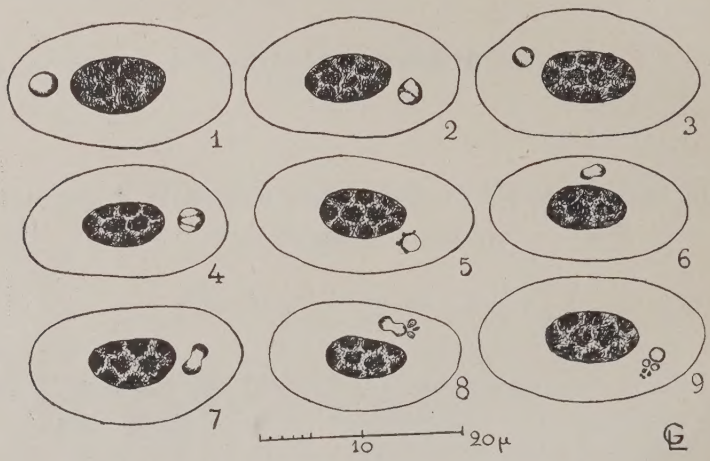


Fig. — Inclusions endo-érythrocytaires du sang d'*Emys orbicularis*

Tous ces aspects sont ceux que nous avions déjà observés dans le sang d'*Emys leprosa,* espèce chez laquelle ces organismes paraissaient survenir plus rarement ; nous ne les avions, en effet, rencontrés que chez un individu sur une quinzaine environ. Une seule différence est à noter : c'est que, chez *E. leprosa,* la taille des inclusions était nettement plus grande et les formes arrondies, tout en ayant un aspect analogue, mesuraient communément de 2 à 5 μ de diamètre.

Nous ne croyons pas toutefois que cette divergence puisse justifier un nom spécifique nouveau ; la nature parasitaire de ces inclusions nous semblant très probable, encore qu'actuellement difficile à justifier complètement.

Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(*Directeur : Prof. E. Brumpt*).

ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE DE LA FIÈVRE RÉCURRENTE ENDÉMIQUE DES HAUTS PLATEAUX MEXICAINS (1)

Par E. BRUMPT (2), Luis MAZZOTTI et L. C. BRUMPT

Malgré la grande fréquence du typhus à poux sur les hauts plateaux de l'Amérique intertropicale, il ne semble pas que la fièvre récurrente lui soit habituellement associée, comme c'est le cas dans les régions tempérées. Les seules observations connues de récurrente à poux en Amérique latine sont, à notre avis, celle publiée à São Paulo, en 1914, par E. Brumpt, C. Bourroul et A. Guimaraes et les observations de Chiriboga, puis de Del Prado au Pérou. Dans le premier cas, il s'agissait d'émigrants syriens, couverts de poux, vivant dans des habitations rurales dans des conditions d'hygiène déplorables, et dont l'infection fut enrayée grâce à un certain nombre de mesures énergiques. Aucune épidémie ne se produisit autour d'eux et, depuis cette époque, pas un cas nouveau autochtone de récurrente à poux ne semble avoir été observé par les auteurs brésiliens.

En ce qui concerne le Pérou, la fièvre récurrente à poux y est certainement endémique. A la suite de renseignements que nous avions demandés à notre regretté collègue, le Professeur Ramon E. Ribeyro, nous apprenions, par sa réponse, en date du 25 décembre 1918, qu'il avait pu déceler des spirochètes, dès mai 1917, dans des frottis qui lui avaient été adressés par le Dr Del Barco qui soupçonnait l'existence de la maladie à Ayacucho (alt. 2.800 m.). D'après R. E. Ribeyro, la maladie serait très répandue dans cer-

(1) Cette étude épidémiologique a été facilitée par le Dr Andreu Almazan, en 1932, alors qu'il était Gouverneur de l'Etat de Puebla, et en 1938, pendant qu'il dirigeait le Ministère de la Santé Publique. Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre vive reconnaissance.

(2) Nous adressons nos bien sincères remerciements, pour leur précieuse collaboration technique au cours de cette étude, à Mlle Frey qui a suivi nos expériences sur les souches mexicaines de *Spirochæta turicatæ*, à Mme Adam, chargée de la conservation sur ornithodores des neuf virus récurrents, à généalogie connue, de l'Institut de Parasitologie de Paris, et à Mlle A. Buttner qui s'occupe des nombreux élevages neufs des dix-sept espèces d'ornithodores conservées à notre laboratoire.

taines régions du Pérou, en particulier dans les départements de Huancavelica, Ayacucho et Apurimac.

La première publication qui ait été faite au Pérou (1) sur l'existence de la fièvre récurrente est celle de Chiriboga en avril 1919. Cet auteur signale une épidémie survenue dans la région élevée d'Huancavelica, chez une population très pauvre, couverte de poux. Del Prado (1920), dans une publication ultérieure, confirme le rôle étiologique des poux et signale, d'autre part, l'action très nette du néo-salvarsan dont on connaît l'efficacité habituelle dans la récurrente à poux et l'action faible ou nulle dans les fièvres récurrentes à tiques.

Il est probable que les quelques cas isolés signalés à la Havane (Biada, 1902) et en Argentine (Garcia et Lorenz, 1910 et 1911 ; Bernasconi, 1926) ont été importés par des émigrants venus, soit de l'ancien monde, soit des zones endémiques du Pérou.

Il est d'ailleurs établi que la fièvre récurrente à poux a été souvent introduite en Amérique du Nord par des émigrants irlandais, polonais ou russes, ainsi que par des travailleurs originaires de l'Europe méridionale. Or, par suite de circonstances épidémiologiques particulières, cette maladie ne s'est pas acclimatée. Le cas le plus récemment étudié est celui d'un matelot américain ayant voyagé dans diverses régions du globe et présentant, environ 15 jours après avoir quitté le port de Galveston (Texas), une récurrente dont le germe fut isolé par Norris (1905), puis étudié par Novy et Knapp (1906), enfin désigné par Schellack, en 1907, sous le nom de *Spirochaeta novyi*. Ce spirochète, ainsi qu'il résulte de recherches récentes (E. Brumpt, 1934 ; J. Lipstein, 1935) est une souche de *Spirochaeta recurrentis*, facile à inoculer aux petits rongeurs, comme diverses souches étudiées aux Indes et en Indochine.

En dehors des cas cités ci-dessus, toutes les autres fièvres récurrentes américaines ont une étiologie différente et sont déterminées par la piqûre de divers ornithodores.

C'est en Colombie que les premières observations concernant les fièvres récurrentes à tiques furent faites par R. Franco (2) (1907, 1915). Plus tard, l'infection fut reconnue à Panama (Darling, 1909), puis au Venezuéla (Pino-Pou, 1921 ; Tejera, 1919 ; E. Brumpt, 1921).

(1) Il est bon de noter ici qu'en 1907, R. Blanchard mentionnait un travail de Baldou, paru en 1865, où cet auteur assimilait une maladie épidémique, connue sous le nom de Peste des Cordillières, à la fièvre récurrente. Après avoir lu le mémoire de Baldou, nous estimons qu'il s'agit d'une tout autre maladie.

(2) En 1881, Hirsch écrivait que la fièvre récurrente était inconnue en Amérique centrale et méridionale.

Aux Etats-Unis, une fièvre récurrente sporadique a été signalée en 1915 au Colorado par C.-N. Meader, puis en 1922 par Briggs en Californie chez des touristes ayant campé, au cours de l'été, en divers sites pittoresques de Californie. Depuis, des cas contractés dans des conditions identiques ont été publiés par Weller et Graham (1931) au Texas, puis par Porter, Beck et Stevens (1932) et par Varden (1934) en Californie. Ultérieurement, d'autres observations ont été relevées au Texas, au Kansas (Closson, 1934 ; G.-E. Davis, 1936) et en Arizona. Au Canada (Colombie britannique), Hearle (1934) a signalé des cas de fièvre récurrente.

Le germe pathogène de cette récurrente sporadique des Etats-Unis appartient à une espèce particulière : *Spirochaeta turicatæ* E. Brumpt 1933, dont l'identification a été établie grâce à l'utilisation de diverses méthodes biologiques permettant la classification des spirochètes récurrents, en particulier par le xénodiagnostic (E. Brumpt, 1933).

Les différentes fièvres récurrentes sporadiques américaines sont transmises par des ornithodores habitant le plus souvent les terriers des animaux sauvages ou des grottes dans lesquelles les animaux domestiques et leurs bergers viennent parfois se réfugier.

La fièvre récurrente de Colombie, du Venézuéla et de Panama est déterminée par *Spirochaeta venezuelensis* Brumpt 1921, transmis à l'homme par *Ornithodorus venezuelensis* Brumpt 1921, assez voisin d'*O. talaje*, incriminé pour des raisons épidémiologiques par divers auteurs [R. Franco (1907), Robledo (1909), Carlos J. Bello (1918)]. Le rôle de l'*O. venezuelensis* a été démontré expérimentalement sur le rat par E. Tejera (1919), dont les recherches ont été confirmées à Paris par E. Brumpt (1921). A Panama, Bates, Dunn et John (1921) ont établi que le véritable *O. talaje* peut transmettre la fièvre humaine aux singes et à divers animaux de laboratoire.

Aux Etats-Unis, le vecteur habituel est l'*Ornithodorus turicata* (Weller et Graham, 1931), auquel il faut ajouter l'*O. hermsi*, qui semble assez fréquent en Californie (Wheler, Herms et Meyer, 1935).

Avant la publication de Pilz et de H. Mooser (1936), aucun cas de fièvre récurrente certain (1) n'avait été signalé au Mexique, c'est

(1) Carlisle, à la page 235 du *Journal of Infectious Diseases* de 1906, signale qu'en 1905, le « Surgeon general office of *U.S. Public Health and Marine Hospital* » aurait enregistré une épidémie de fièvre récurrente à Tuxpan, petit port mexicain entre Tampico et la Vera Cruz. Il y aurait eu des cas de mort. Cependant, comme le diagnostic microscopique ne semble guère avoir été fait et comme, depuis cette époque, aucun autre cas n'a été signalé dans cette région, le bien-fondé du diagnostic reste à démontrer, à moins qu'il ne se soit agi d'une épidémie importée de récurrente à poux.

pourquoi, lors d'un premier voyage dans ce pays (1932), l'un de nous (E. B.) avait-il effectué quelques enquêtes dans les localités où certains ornithodores étaient abondants. Il existe, en effet, au Mexique, cinq espèces d'ornithodores (1) dont deux : *O. talaje* et *O. turicata*, s'étaient montrés pathogènes en Amérique. La première espèce est assez abondante dans les régions chaudes jusqu'au niveau de la mer, et la seconde très répandue sur les plateaux situés à environ 2.000 mètres d'altitude. Au cours de cette première enquête, les seuls renseignements concernant l'existence probable de la fièvre récurrente nous furent donnés par le Dr Jésus Ortiz, fixé depuis longtemps à Tehuantepec, qui nous informa qu'il croyait en avoir observé, en 1924 ou 1925, quelques cas cliniques, mais sans examens de laboratoire. Comme il existe sporadiquement de nombreux *Ornithodorus coriaceus* dans les environs de Tehuantepec (pl. XX, fig. 4), ces derniers acariens pouvaient être incriminés.

Parmi les centaines d'*Ornithodorus turicata* d'une ferme de Tecamachalco, récoltés à notre intention par le Dr Andreu Almazan et le Dr Rivero Carvallo, en 1927, puis en 1932, aucun ne se montra infecté. Des résultats négatifs furent également obtenus en faisant piquer divers petits rongeurs par de nombreux *Ornithodorus talaje*, récoltés en divers points du Mexique.

Les *O. turicata* récoltés à Tecamachalco étaient d'ailleurs faciles à infecter dans 100 p. 100 des cas avec le *Spirochaeta turicatæ* du Texas (E. Brumpt, 1933).

Ces faits expérimentaux permettaient donc d'établir qu'il existait au Mexique des acariens vecteurs éventuels des fièvres récurrentes à tiques, et que ces infections pouvaient sévir en différents endroits où le diagnostic avec le paludisme ou quelque autre maladie fébrile n'avait pas été établi, ce qui n'a rien de surprenant, car les mêmes faits ont été observés aux Etats-Unis et en Espagne. Dans ce dernier pays, en particulier, c'est seulement en 1922 que Sadi de Buen a reconnu la maladie et démontré sa transmission à l'homme par la piqûre de l'*Ornithodorus erraticus*. D'ailleurs, la rareté habituelle des spirochètes dans le sang de l'homme, même lors des accès fébriles, explique pourquoi cette découverte n'a pu être faite que le jour où la technique de la goutte épaisse a été généralisée dans les laboratoires d'analyses.

Au Mexique, la fièvre récurrente a été décelée en 1936 par H. Pilz et H. Mooser dans la ville d'Aguascalientes, située à une altitude de 1.900 mètres. Ces auteurs ont observé trois cas et ils

(1) *O. coriaceus, O. megnini, O. nicollei, O. talaje, O. turicata.*

ont réussi à infecter d'emblée des rats blancs avec des broyats d'*O. turicata* récoltés chez un malade et conservés 17 jours à jeun. Ces mêmes auteurs n'ont pas réussi à transmettre l'infection à des rats par un broyat de poux, prélevés sur un malade, et nourris ensuite pendant dix jours sur l'un d'eux, ce qui montre que les anoploures ne jouent aucun rôle épidémiologique en dépit de leur abondance dans certains milieux où ils entretiennent le typhus exanthématique.

En 1937, Juan Martinez Rivas, dans sa thèse de Doctorat, étudie 18 cas de la ville d'Aguascalientes, dépistés en grande partie, en décembre 1936 par le Dr Gustavo Viniegra, alors chef des services sanitaires coordonnés de la région. Les spirochètes examinés au laboratoire Martin ont pu être inoculés au cobaye. Malheureusement, l'auteur ne donne aucun détail sur la fréquence des parasites et les températures observées chez ces rongeurs.

L'étude épidémiologique du Dr Martinez Rivas est fort intéressante et nous a donné la certitude que la fièvre récurrente devait être fréquente au Mexique, mais cependant passer inaperçue par sa bénignité et le genre de vie assez primitif des malades. Cet auteur a, en effet, observé la fièvre récurrente chez des gens venus depuis peu habiter des maisons d'Aguascalientes. Dans l'une de ces habitations, en particulier, située 14, rue de la Soledad, tous les occupants, au nombre de huit, ont pris l'infection. Cette constatation établit l'endémicité de la récurrente en certains points de la ville habités par une population pauvre, vivant dans des conditions hygiéniques mauvaises, couchant sur des nattes, à même le sol, en promiscuité avec des porcs et divers animaux domestiques, et souvent piqués par des « turicatas », nom vulgaire du dialecte tarasque donné aux ornithodores dans cette région.

Au cours de l'été 1938, nous avons pu étudier un certain nombre de lots d'ornithodores récoltés à notre intention par les services sanitaires de diverses localités du plateau central mexicain ; puis, plus tard, nous avons parcouru ces régions et examiné sur le terrain l'épidémiologie de la fièvre récurrente, en particulier les rapports entre le genre de vie des habitants, la présence des ornithodores et la fréquence de l'infection chez diverses espèces de « turicata » et de « talaje » (1), que nous avons recueillis au cours de nos pérégrinations.

Signalons en passant que, parmi les nombreux lots d'ornithodores reçus des plateaux du Mexique au laboratoire de la Santé

(1) Ce nom de « talaje » en langue aztèque et celui de « talajas » en langue zapotèque, est donné indifféremment à plusieurs espèces d'ornithodores.

publique de Mexico, la plupart renfermaient surtout des adultes de l'espèce *O. megnini*. Or, cet acarien, évoluant complètement dans les oreilles de divers animaux, des bovidés en particulier, sans changer d'hôte et étant, à l'état adulte, pourvu de pièces buccales atrophiées qui l'empêchent de piquer ne peut jouer aucun rôle épidémiologique dans le cas qui nous intéresse.

Parmi les lots de vrais *O. turicata*, de nombreux exemplaires broyés et inoculés à Mexico à des souris ou à de jeunes rats n'ont jamais donné d'infection. Il est bon d'ajouter néanmois que nos multiples déplacements à cette époque ne nous permettaient pas de suivre régulièrement l'infection éventuelle, parfois faible et fugace, de ces animaux.

En revanche, sur les 15 lots d'*O. turicata* récoltés dans divers quartiers de la ville d'Irapuato (Etat de Guanajuato) (pl. XIX, fig. 1 et 2), de San Luis Potosi et d'Aguascalientes (Etat d'Aguascalientes) (pl. XX, fig. 3), 7 se sont montrés infectieux au cours d'expériences effectuées à Paris, en faisant piquer de jeunes rats de 100 ou 200 grammes, comme l'indique le tableau ci-dessous :

Expériences faites par piqûres de divers lots d'*O. turicata*

Localités	N° des Ornith.	Nb. d'Ornith. util. et ayant piqué	N° des rats	Résultat	Nb. de Sp. G. épaisse
Irapuato :					
Abattoirs 1er lot.....	452/XXV	30	623/XXV	—	
— 2e lot.....	—	30	766/XXV	+	2/X
— 3e lot.....	—	28	767/XXV	—	
— 4e lot.....	—	26	768/XXV	—	
Habitation.....	431/XXV	19	626/XXV	—	
Maison des Cargadores...	432/XXV	30	627/XXV	+	30/X
— ...	—	30	628/XXV	+	100/X
Caravansérail.....	433/XXV	58	631/XXV	+	4/X
—	—	41	632/XXV	+	6/X

Localités	N° des Ornith.	Nb. d'Ornith. util. et ayant piqué	N° des rats	Résultat	Nb. de Sp. G. épaisse
Aguascalientes :					
Maisons diverses.....	439/XXV	37	705/XXV	—	
— —	—	38	706/XXV	—	
— —	—	33	707/XXV	+	6/X
— —	—	29	708/XXV	—	
Rua Soledad.....	427/XXV	22	596/XXV	—	
—	—	17	597/XXV	—	
Rua San Carlos.....	428/XXV	39	602/XXV	+	30/X
—	—	48	603/XXV	+	40/X
—	—	57	604/XXV	+	50/X
Rua Chavez.....	429/XXV	12	618/XXV	—	
Porcherie (localité ?).....	440/XXV	36	699/XXV	+	200/X
—	—	42	700/XXV	+	80/X
? .	442/XXV	30	724/XXV	—	
San Luis Potosi					
Localité (?).....	1.314/XXV	?	1.315/XXV	—	
—	—	?	1.316/XXV	+	rares
San Clemente					
Localité (?).....	1.317/XXV		1.318/XXV	—	

De nombreux *Ornithodorus nicollei*, récoltés dans des terriers de rats (*Neotoma* (*Hodomys*) *alleni*), aux environs de la ville de Colima (Etat de Colima), plusieurs lots d'*O. talaje* d'Iguala (Etat de Guerrero) et de Huistla (Etat de Chiapas) ainsi qu'un grand nombre d'*O. coriaceus* de la région de Tehuantepec (Etat d'Oaxaca) se sont montrés indemnes d'infection et leur rôle pathogène éventuel est actuellement à l'étude.

L'homme, qui est sensible aux diverses souches que nous avons isolées des *O. turicata* du Mexique (M. Pinard, L.-C. Brumpt et A. Cornet, 1939), semble être le principal réservoir de virus de l'infection, car bien que le porc et le chat soient réceptifs (E. Brumpt et L.-C. Brumpt, 1939), leur infection est plus fugace que celle de

l'homme. Nous tenons à signaler, en particulier que, parmi les très nombreux *O. turicata* récoltés à l'abattoir d'Irapuato, où ils vivent surtout aux dépens des porcs, un lot sur quatre a infecté le rat, alors que trois petits lots prélevés dans un caravansérail et dans une maison habitée par des « cargadores » étaient infectieux. Il serait néanmoins très intéressant d'entreprendre au Mexique l'étude des animaux réservoirs de virus, car toutes les fièvres récurrentes transmises par les ornithodores sont des infections accidentelles de l'homme. Les germes sont entretenus dans la nature par des mammifères appartenant à des groupes zoologiques très différents. Il faudrait donc inoculer à des animaux réceptifs, comme les rats blancs, une émulsion de cerveau d'animaux saignés au préalable, tels que tatous, sarigues, surmulots, écureuils, spermophiles, renards, etc., etc., et rechercher, d'autre part, la présence des ornithodores dans leurs gîtes. Faute de temps, au cours de nos rapides enquêtes, nous n'avons pu explorer de terriers de ces animaux dans les hauts plateaux. Dans un nid de tatou des terres chaudes, près de San Geronimo, nous avons trouvé un exemplaire d'*Ornithodorus talaje*, et dans des terriers de *Neotoma* (*Hodomys*) *alleni*, des environs de Colima, comme nous l'avons déjà signalé plus haut, de très nombreux *O. nicollei* qui n'étaient pas infectés.

Un fait difficile à expliquer, c'est la disparition de l'infection chez les ornithodores récoltés à Aguascalientes, 14, rue Soledad, dans une maison où, dix-huit mois plus tôt, les huit occupants avaient été malades. Cette observation est d'autant plus curieuse qu'au laboratoire les *O. turicata* restent infectieux toute leur vie et passent l'infection à leur progéniture dans un grand pourcentage de cas, tout au moins avec le virus du Texas à *Spirochaeta turicatæ* (E. Brumpt, 1933). Or, d'après les recherches d'identification qui ont été effectuées (E. Brumpt et L.-C. Brumpt, 1939), les souches de récurrente mexicaine appartiennent également à l'espèce *S. turicatæ* et non à l'espèce *S. venezuelensis*, comme on aurait pu l'admettre. Les causes de cette perte d'infection dans une habitation où les « turicatas » continuent à proliférer mérite d'être recherchées.

L'*O. turicata* est le seul acarien dont le rôle vecteur dans la fièvre récurrente du Mexique soit établi, depuis les recherches de Pilz et Mooser et les nôtres. Ce parasite a été trouvé aux Etats-Unis dans des terriers et des grottes habités par des animaux sauvages constituant des réservoirs de virus de la récurrente sporadique des Etats-Unis. Au Mexique, cet ornithodore semble être devenu

tout à fait domestique et il abonde dans les chaumières et surtout dans les dépendances de l'habitation humaine, principalement dans les porcheries, plus rarement dans les étables. Il est probable qu'il existe également, à l'état sauvage, au Mexique, mais jusqu'à ce jour, il n'y a pas été trouvé, malgré quelques recherches sommaires pratiquées dans différents états. Comme tous les ornithodores, les « turicatas » peuvent rester plusieurs années sans se nourrir, s'ils se trouvent dans un milieu dont les conditions physico-chimiques leur sont favorables.

L'élevage en est très facile au laboratoire et ces acariens se nourrissent aussi bien sur l'homme ou sur divers mammifères que sur des poules ou des pigeons.

L'*O. turicata* se reproduit si rapidement qu'il envahirait l'habitation humaine et ses dépendances, s'il n'avait contre lui de nombreux ennemis naturels, tels que les fourmis, et tout particulièrement, dans l'habitation rurale, les poules, qui entrent partout et s'attaquent à eux.

La destruction des « turicatas » constitue un problème d'hygiène difficile à résoudre dans les conditions actuelles ; comme toutes les questions de cet ordre, il ne peut être abordé qu'avec des moyens financiers importants. Il faudrait, en effet, transformer complètement l'habitation humaine, la séparer des dépendances abritant les animaux domestiques, et en cimenter solidement le sol. Le sol cimenté s'oppose certainement à la pullulation des ornithodores, ainsi que nous avons pu nous en rendre compte en comparant l'abattoir d'Irapuato, dont le sol en terre battue fourmille d'acariens (1), à celui d'Aguascalientes, dont le sol est cimenté et où il nous a été impossible de recueillir le moindre « turicata », alors que ces acariens ont été récoltés par centaines dans un caravansérail mal tenu de cette même localité.

En attendant que le standard de vie s'améliore dans les régions où la fièvre récurrente existe, on pourra, étant donné que cette affection semble bénigne, se contenter de dépister les malades et de les traiter, et, d'autre part, utiliser divers insecticides chimiques en les projetant dans les crevasses des murs pour détruire les indésirables ornithodores dont la piqûre, assez douloureuse, demeure prurigineuse pendant plusieurs jours.

(1) Plus de 800 spécimens ont été récoltés par des employés de l'abattoir en moins d'une demi-heure.

Résumé

1. — La fièvre récurrente a été signalée pour la première fois au Mexique en 1936 par Pilz et Mooser qui l'ont inoculée au rat ; ces auteurs ont établi, par inoculation de broyat, le rôle vecteur de l'*O. turicata* et montré que les poux du corps ne peuvent transmettre cette maladie.

2. — Au cours de nos recherches, nous avons démontré, en faisant piquer des rats, que, sur 15 lots d'*O. turicata* récoltés dans divers locaux d'Irapuato, d'Aguascalientes et de San Luis Potosi, 7 étaient infectés par un spirochète inoculable à l'homme et identique au *Spirochaeta turicatæ*, agent de la fièvre récurrente sporadique des Etats-Unis.

3. — Des lots importants d'autres espèces d'ornithodores des régions chaudes du Mexique : *O. talaje*, *O. nicollei*, *O. coriaceus*, n'ont pas donné d'infection aux animaux de laboratoire.

Bibliographie

Baldou. — Fièvre récurrente d'Amérique. *Gazette Méd. de Paris*, 1865, p. 295.

Bates (T. B.), Dunn (L.) et St. John. — Relapsing fever in Panama. *Amer. Journ. Trop. Med.*, 1921, p. 183.

Bello (C.-J.). — Brève communication sobre algunos nuevos casos de fiebre recurrente en San Cristobal. *Gaz. Med. Caracas*, XXV, 1918, p. 209.

Bernasconi (V.-E.). — Primer caso de fiebre recurrente autoctono diagnosticado en Jujuy. *Boll. Inst. Clin. Quirurg.*, Buenos Aires, II.

Biada (M.). — Un caso de fiebre recurrente. *Rev. de Med. y Quirurg. de la Habana*, 1902, n° 7, p. 511.

Blanchard (R.). — Une spirochétose humaine en Colombie. *Bull. Acad. Méd.*, p. 511 (au sujet d'un travail adressé par le Dr R. Franco).

Briggs (L. R.). — Relapsing fever in California. *Transact. Assoc. Amer. Phys.*, XXXVII, 1922, p. 376.

Brumpt (E.). — Etude de la fièvre récurrente sporadique des Etats-Unis, transmise dans la nature par *O. turicata*. *C.R. Soc. Biol.*, CXIII, 1933, p. 1366.

— Etude du *Spirochæta turicatæ* n. sp., agent de la fièvre récurrente sporadique des Etats-Unis. *C.R. Soc. Biol.*, CXIII, 1933, p. 1369.

— Essai de transmission d'une souche de *Spirochæta novyi*, ayant subi plus de 3.000 passages sur rats, par l'*Ornithodorus turicata*. *C.R. Soc. Biol.*, CXV, 1934, p. 600.

— Les spirochétoses. *Nouveau Traité de Médecine*, Masson édit., V, 1921.

—, Bourroul (C.) et Guimaraès (A.). — Fiebre recurrente no Brasil. *Ann. Paulistas de Med. e Cirurg.*, III, 1914, p. 95 et 145.

BRUMPT (E.) et BRUMPT (L.-C.). — Les spirochètes des fièvres récurrentes à tiques des hauts-plateaux mexicains sont identiques à ceux de la fièvre récurrente sporadique des Etats-Unis et appartiennent à l'espèce *Spirochæta turicatæ* E. Brumpt, 1933. *Ann. Parasit.*, XVII, 1939, p.

BUEN (S. de). — Note préliminaire sur la fièvre récurrente espagnole. *Ann. Parasit.*, IV, 1926, p. 685.

CHIRIBOGA (J. M.). — Primera description del tifus recurrente en el Peru, particularmente observado en el Departamento de Huancavelica. *Cronica Medica, Lima,* XXXVI, 1919, p. 127.

CLOSSON (H. O.). — Relapsing fever. *Journ. Kansas Med. Soc.,* XXXV, 1934, p. 53.

DARLING (S. T.). — The relapsing fever of Panama. *Arch. Intern. Medic.,* IV, 1909, p. 150.

DAVIS (G. E.). — *Ornithodorus turicatæ :* the possible vector of relapsing fever in south Western Kansas. *Amer. Pub. Health. Rep.,* LI, 1936, p. 1719.

FRANCO (R.). — Voir Blanchard (R.), 1937.

— *Livro del secondo congresso de Medicina de Colombia. Centenario de la Independencia,* I, 2 pl., Bogota, 1911.

HEARLE (E.). — Vectors of relapsing fever in relation to outbreak of disease in British Colombia. *Canad. Med. Assoc.,* XXX, 1934, p. 494.

HIRSCH (A.). — *Handbook of geographical and histological pathology.* Londres, 1883.

LIPSTEIN (I.). — *Conservation et transmission de virus dans les récurrentes à* Spirochæta novyi *et à* Spirochæta recurrentis. Thèse Fac. Méd. Paris. 1935.

MEADER (C. N.). — Five cases of relapsing fever originating in Colorado with positive blood findings in two. *Colorado Med.,* XII, 1915, p. 365.

— Relapsing fever. Cases reported at Denver, Colo. *Public Health Rep.,* XXX, n° 32, 1915, p. 3737.

MARTINEZ RIVAS (J.). — *Thèse Univ. Nac. Auton. Fac. Méd. Mexico,* 1937.

NORRIS (C.). — A case of spirochætal infection in man. *Proc. N.-York Path. Soc.,* 1905, p. 93.

NOVY (F. G.) et KNAPP (R. S.). - *Spirochæta obermeieri.* University of Michigan. *Ann. Arbor.,* 1906.

PILZ (H.) et MOOSER (H.). — La fiebre recurrente en Aguascalientes. *Rev. Mex. de Biologia,* XIX, 1936, p. 75.

PINARD (M.), BRUMPT (L.-C.) et CORNET (A.). — Le traitement de la paralysie générale par la fièvre récurrente mexicaine. *Bull. Soc. thérap.,* 8 mars 1939, p. 91-94.

PINO POU (R.). — *La fiebre recurrente en general y particularmente en Venezuela.* In-8° 115 p., Vargas édit., Caracas, 1921.

PORTER (G. S.), BECK (M. D.) et STEVENS (I. M.). — Relapsing fever in California. *Amer. Journ. Pub. Health,* XXII, 1932, p. 1136.

PRADO (E. del). — Estudio del tifus recurrente en el Peru. *Ann. Fac. Med. de Lima,* III, 1920, p. 26-45 ; 135-152.

ROBLEDO (E.). — Fièvre récurrente de Colombie. *Bull. Soc. Path. Exot.,* II, 1909, p. 117.

TEJERA (F.). — Sobre fiebre recurrente. *Gaz. Med. de Caracas,* XXVI, 1919, p. 72.

VARDEN (A. E.). — Relapsing fever in children. *Amer. Journ. Dis. Children,* XLVIII, 1934, p. 359.

Weller (B.) et Graham (G. M.). — Relapsing fever in Central Texas. *Journ. Amer. Med. Assoc.*, XCV, 1930, p. 1834.

Wheler (C. M.), Herms (W. B.) et Meyer (K. F.). — A new tick vector of relapsing fever in California. *Proc. Soc. Experim. Biol. et Med.*, XXXII, 1935, p. 1290.

Institut de Parasitologie de l'Université de Paris
(Directeur : Prof. E. Brumpt)
et Institut des Maladies Tropicales de Mexico
(Directeur : Dr Martinez Baez).

EXPLICATION DES PLANCHES XIX ET XX

Planche XIX

Fig. 1. — Récolte d'*Ornithodorus turicata* aux abattoirs d'Irapuato. Un tas d'ordures a été étalé sur le sol au soleil et les nombreux ornithodores qui courent sont facilement capturés.

Fig. 2. — Groupe d'enfants et d'employés de l'abattoir d'Irapuato apportant les tubes que nous leur avions confiés avec de nombreux *Ornithodorus turicata.*

Planche XX

Fig. 3. — Type de maisons ouvrières d'Aguascalientes où les *Ornithodorus turicata* peuvent se multiplier facilement.

Fig. 4. — Gîte à *Ornithodorus coriaceus* des environs de Tehuantepec. Ces acariens vivent dans le sol meuble ombragé où vient se reposer le bétail.

3

IDENTITÉ DU SPIROCHETE DES FIÈVRES RÉCURRENTES A TIQUES DES PLATEAUX MEXICAINS ET DU *SPIROCHÆTA TURICATÆ* AGENT DE LA FIÈVRE RECURRENTE SPORADIQUE DES ETATS-UNIS

Par E. BRUMPT et L. C. BRUMPT (1)

Dans le même numéro de ces *Annales* (p. 275-286), nous publions, en collaboration avec le Dr L. Mazzotti, une étude épidémiologique de la fièvre récurrente des hauts-plateaux mexicains et signalons l'existence de sept lots d'*Ornithodorus turicata* infectés, sur les quinze étudiés. Le spirochète isolé a été facilement transmis à l'homme dans 7 cas sur 7, par la piqûre de quelques ornithodores.

Le Mexique ayant au Nord une frontière commune avec le Texas, où une fièvre récurrente transmise par *O. turicata* a été signalée en 1931 par Weller et Graham, et n'étant pas très éloigné au Sud de l'Etat de Panama, où existe une fièvre récurrente observée par Darling (1909), dont les vecteurs sont deux ornithodores, *O. talaje* et *O. venezuelensis*, on pouvait admettre qu'il s'agissait d'une de ces deux récurrentes, ou peut-être même d'un nouveau type. Pour éclaircir ce point, il a fallu identifier les spirochètes des fièvres récurrentes mexicaines qui, par leur morphologie, sont identiques à tous ceux qui ont été trouvés dans les diverses fièvres récurrentes à tiques ou à poux à la surface du globe.

Nous avons donc dû nous adresser aux différences biologiques que pouvaient présenter les spirochètes mexicains et les spirochètes déjà identifiés, en particulier à leur pouvoir infectieux pour les mammifères, à leur transmission par la piqûre de certains ornithodores vicariants (*xénodiagnostic*), enfin à diverses épreuves d'immunité avec des souches homologues, hétérologues ou spécifiquement différentes.

(1) Les patientes recherches nécessitées par ce travail ont pu être menées à bien, grâce à la précieuse collaboration technique de Mlle Frey, de Mme R. Adam, chargée de conserver sur ornithodores les 9 virus récurrents à généalogie connue, et de Mlle A. Buttner qui s'occupe de maintenir prospères les nombreux élevages des 17 espèces d'ornithodores de l'Institut de Parasitologie de Paris.

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 4. — 1er juillet 1939, p. 287-312.

A. Infections humaines (1)

Dans un but de récurrentothérapie, un certain nombre de paralytiques généraux ont été piqués par des *Ornithodorus turicata* infectieux (M. Pinard, L.-C. Brumpt et A. Cornet, 1939). Tous ces malades ont présenté une récurrente plus ou moins légère. Nous donnons ci-dessous une courbe typique d'un cas ayant présenté cinq rechutes. Une de nos aides (Mlle F...), infectée accidentellement au laboratoire, a eu trois rechutes, mais comme cette collaboratrice utilisait également, en vue d'expériences d'immunité croisée, divers virus récurrents, il est difficile de savoir s'il s'agissait d'un cas de récurrente mexicaine.

N°	Nom	Sexe	Age	Origine des ornith.	Date	Durée d'incubation	Nombre d'accès	Durée moyenne des accès	Intervalles apyrétiques successifs
1.....	Bert.	masc.	35	Aguascalientes 439/XXV	15-12-38	4	1	4	
2.....	idem			Irapuato 432/XXV	19- 4-39	7	3	2	9-10
3.....	Ch.	fem.	50 ?	Irapuato 432/XXV	9-11-38	5	6	2 1/2	9-5-5-14-5
4.....	W.	masc.	39	Irapuato 452 XXV	31- 1-39	7	2	2	10
5.....	Bern.	masc.	41	Aguascalientes 428/XXV	10-11-38	19	5	2	10-9-8-7
6.....	Gl.	masc.	43	Aguascalientes 428/XXV	9- 1-39	5	2	2	7
7.....	P.	fem.	60 ?	Aguascalientes 440/XXV	19-11-38	9	3	3	12-17

Le tableau ci-dessus résume nos premières observations cliniques. Dans tous les cas, 10 ornithodores sont placés, pendant un quart d'heure, sur l'avant-bras du malade.

Marche de la maladie. — L'incubation est en moyenne de 6 jours. Dans le cas 5, le premier accès typique n'apparut que le 19e jour ; mais le malade venait de terminer une série de 914 et

(1) Nous adressons nos bien sincères remerciements à MM. les Professeurs Guillain et Mollaret, de la Salpêtrière, ainsi qu'au regretté Dr Marcel Pinard, qui ont bien voulu tenter des épreuves de récurrentothérapie sur des malades de leurs services.

avait reçu 1 gr. 20 de novarsénobenzol, 10 jours avant la piqûre des tiques.

Les accès fébriles durent de 1 à 4 jours et sont généralement d'intensité décroissante.

Le nombre des accès est variable, de 1 à 6, indépendant, semble-t-il, de la souche utilisée.

Les intervalles apyrétiques qui séparent les accès sont de 9 jours en moyenne, mais varient de façon imprévisible de 5 à 17 jours.

La durée totale de la maladie est de 19 jours à deux mois.

Symptômes. — *Localement :* au point de piqûre des ornithodores, on observe d'abord une tache purpurique, puis une papule qui reste indurée pendant toute l'évolution de la maladie.

Aucun symptôme n'est accusé pendant l'incubation qui est silencieuse. Dans deux cas, 5 et 6, on note de la fièvre à 38 ou 38°5.

Le début de l'accès est marqué par une ascension thermique rapide sans grand frisson. Les symptômes fonctionnels sont nuls chez les paralytiques généraux.

La chute thermique est accompagnée de quelques sueurs.

L'état général reste excellent ; il n'y a pas de perte de poids.

L'examen physique est entièrement négatif ; il n'y a pas de tuméfaction de la rate, ni de symptômes hépatiques ou rénaux.

Dans le sang : les spirochètes n'existent qu'au moment des accès et sont peu abondants. Il n'est pas rare que l'examen d'une goutte épaisse soit négatif, et nous préférons faire l'examen du sang frais à l'ultramicroscope. Dans l'intervalle des accès, il n'y a pas de spirochètes dans le sang, ni dans la moelle osseuse. Pourtant, même à cette période, les inoculations à l'animal ou à l'homme sont positives. Le passage de la maladie d'homme à homme donne une courbe fébrile sensiblement identique. Nous ne sommes actuellement qu'au troisième passage ; mais il semble que les accès soient plus intenses et plus réguliers, et les symptômes un peu différents : existence de céphalée, lombalgies, douleurs sacro-iliaques avant l'accès, et, dans deux cas, éruption maculeuse morbilliforme au décours de l'accès.

Thérapeutique. — Les résultats thérapeutiques ont fait l'objet d'une première communication (M. Pinard, L.-C. Brumpt et A. Cornet, 1939).

Il semble :

1° Que la fièvre récurrente ait une action thérapeutique analogue

à celle de la malariathérapie. Des améliorations cliniques et humorales ont été obtenues.

2° Cette fièvre récurrente est bénigne et bien supportée, sans complications hépato-rénales.

3° L'immunité est faible et la réinoculation est possible après traitement du malade (cas n° 2). En effet, dans ce cas, le sujet avait reçu, 20 jours après son premier et unique accès, trois injections de novarsénobenzol de 0 gr. 90.

4° Les arsenicaux semblent actifs. Dans un cas d'infection expérimentale, on n'observa plus d'accès après cinq injections de 0,15, 0,15, 0,30, 0,30, 0,45 de novarsénobenzol.

5° La conservation de la souche sur l'ornithodore est facile et aucun vecteur animal de nos pays ne peut propager la maladie.

B. Animaux réceptifs

L'infection peut être transmise aussi facilement par piqûre d'ornithodores que par inoculation de sang. Nous avons pu infecter les animaux suivants : rat, souris, cobaye, lapin, chien, chat, porc.

Nous allons examiner rapidement la marche de l'infection chez ces divers animaux réceptifs.

1. *Rat.* — L'infection débute trois ou quatre jours après la piqûre ; le premier accès parasitaire dure trois ou quatre jours et est généralement suivi de deux, trois ou quatre rechutes d'une durée de deux à cinq jours, séparées par des périodes, sans parasite visible, de un à quatre jours.

Le nombre maximum de spirochètes observés dans une goutte épaisse varie entre 30 et 200 par champ, au cours du premier accès ; les parasites sont plus rares au cours des accès suivants ; nous avons cependant noté 60 parasites par champ pendant une seconde rechute (Rat 669/XXV). Le tableau suivant donne le détail des observations effectuées sur onze rats pendant un temps plus ou moins long.

Nous n'avons pas fait de passage en série de rat à rat, mais il est probable qu'il serait facile d'obtenir ainsi des infections très intenses.

2. *Souris.* — Les deux souris 862/XXV, *a* et *b*, inoculées dans le péritoine avec du sang de rat, présentent des infections faibles du quatrième au dixième jour, sans rechutes, et un maximum de spirochètes de 3 par champ le sixième jour pour la souris *a* et de 1 par champ le sixième jour également pour la souris *b*.

Rat N°	Poids en grammes	Jours d'Infection																													Nombre de parasites par champ (Goutte épaisse)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
602 XXV .	110	0	0	0	1/35	30	15	30	0	0	1 10	1 5	1 10	1	0	0	0	0	1 10	2	12	0	0	0	0	1/3	0	0	0	0	0	0	
603/XXV .	135	0	0	0	1 50	35	20	0	0	0	1/70	1	12	40	1 50	0	1 80	1/15	4	8	3	5	0	0	0	1 50	0	1 100	1 100	1/40	0	0	
604/XXV .	135	0	0	0	1/60	50	45	1 4	1 5	1,80	1 10	2	5	40	0	0	0	0	1 50	0	0	0	0	0	0	1/30	1/3	1	1 10	1/150	0	0	
627/XXV .	190	0	0	1/20	7	1/30	1 60	0	1 50	1	30	15	1/20	0	1 25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0				
628/XXV .	220	0	0	1 15	8	10	100	60	100	0	0	1 15	0	1 3	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0				
631/XXV .	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1/20	4	0	0	1/60	1 3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0				
632 XXV .	165	0	0	1 50	1/4	1/2	2	0	0	1 8	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0				
699/XXV .	225	0	0	0	1/4	30	200	40		1 50	0	5	42	2	1/5	0	1	60		1/100	0	0	0	0	0	0	0						
700/XXV .	230	0	0	0	0	0	0	0	1 10	1/5	25	80	12	0	0	1 100	0	1 25		0	1 /50	0	0	0	0	0	0						
707/XXV .		0	0	0	0	0	6	1/30	0	0	1 30	1 5	0	0	0	0	0	0	0														
766/XXV .	185	0	0	0	0	1/20	2	1/20	0	0	0	0	0	0																			
797/XXV .				0	1/20	15	60	0	0	0	1/100	2	20	0	0	0	1 100	0	0	0	0	0	0										
813/XXV .			0	1/40	1/2	40	1/20	0	0	1/60	1/10	1 30	1 180	0	0	1 80	1 8	0	0	0	0	0	0										
864/XXV .		0	0		2	0	0	0	0	0																						
892 XXV .		0	0	0	1	1	0	0	0	0	0																						
1.059/XXV .		0	0	0	0	40	0	0	1/30	0	0	0	0	0																			

3. *Lérot* (*Myoxus nitela*). — Un lérot adulte (1.211/XXV), inoculé avec du sang de rat renfermant 60 spirochètes par champ, ne s'infecte pas.

4. *Cobaye*. — Ce rongeur peut être infecté par piqûres d'*O. turicata*, ainsi que par inoculation de sang.

a) **Par piqûre.** — Le cobaye 1.221/XXVI, d'un poids de 365 grammes, est piqué le 8 juin 1939 par 8 *Ornithodorus turicata* 807/XXV (souche Irapuato 432/XXV). Il présente des spirochètes du 5e au 17e jour, du 19e au 22e, et aucun du 22e au 25e, dernier jour des examens. Les spirochètes sont toujours rares, le maximum de 2 par champ, en goutte épaisse, a été enregistré le 15e jour. La température s'est élevée à 40° le 8e jour, avec 1 spirochète par champ ; le reste du temps, la température a oscillé entre 38 et 39°.

Le cobaye 1.222/XXVI, d'un poids de 260 grammes, est piqué le 8 juin 1939 par 8 *Ornithodorus turicata* 804/XXV (souche Irapuato 432/XXV). Il montre des spirochètes du 5e au 7e jour et n'en montre plus du 18e au 22e jour, où il est trouvé mort. Les parasites ont toujours été rares et le maximum de 3 par champ, en goutte épaisse, a été observé le 16e jour. La température a été normale pendant toute la durée de l'accès parasitaire ; elle a atteint 40° du 18e au 22e jour, quand le cobaye ne montrait plus de spirochètes dans le sang. A l'autopsie, légère congestion pulmonaire, n'ayant aucun lien avec la spirochétose.

b) **Par inoculation de sang.** — Le cobaye 991/XXV, inoculé le 28-XI-1938 dans le péritoine avec du sang citraté du rat 705/XXV, ayant 250 spirochètes par champ en goutte épaisse, présente des spirochètes du 6e au 16e jour, puis le 22e jour, sans avoir de rechute fébrile. Le maximum de parasites a été de 5 par champ, le 15e jour.

Le cobaye 992/XXV, inoculé le même jour et avec le même virus, présente des parasites du 5e au 15e jour, sauf le 10e jour. Le maximum de parasites a été de 5 par champ le 7e jour. La température a dépassé d'un degré la normale le 7e et le 9e jour.

5. *Lapin*. — Le lapin 121/XXVI, piqué le 17-2-1929 par les *O. turicata* 804/XXV (souche Irapuato 432/XXV), présente des spirochètes les 4e, 5e et 6e jours avec un maximum de 1 par 25 champs. Le sang reste négatif du 7e au 14e jour. L'animal présente une légère réaction fébrile, au cours de l'accès parasitaire.

Le lapin 189/XXVI, inoculé le 25-2-1939 avec le sang du rat 167/XXVI, présentant 20 parasites par champ en goutte épaisse, montre des parasites les 4e, 5e, 9e et 10e jours, avec un maximum de 1 pour 60 champs ; il présente une élévation thermique d'environ

1 degré du 4e au 10e jour. L'examen du sang est négatif du 11e au 19e jour.

6. *Spermophile* (*Citellus citellus*). — Un exemplaire adulte (583/XXV) reçu de Roumanie, grâce à l'obligeance de notre collègue Nitzulescu, reçoit dans le péritoine, le 21 avril 1939, un broyat de 10 *O. turicata* infectieux 805/XXV. Ce spermophile meurt le 11e jour sans avoir présenté de spirochètes à l'examen direct.

7. *Chien.* — Un jeune animal (780/XXVI), âgé de trois semaines, piqué le 28 avril 1939 par 10 *O. turicata* 806/XXV, présente des parasites du 5e au 15e jour avec un maximum de 10 par champ le 12e jour. Pas de spirochètes le 16e et 17e jour, ceux-ci réapparaissant du 18e au 20e jour où l'animal succombe avec 8 parasites par champ. La mort est peut-être due à la débilité de cet animal, nourri artificiellement.

8. *Renard.* — Un animal, 891/XXIV, d'environ 12 mois, reçoit dans le péritoine un broyat de 7 *O. turicata* 806/XXIV, le 10 mai 1939. Les spirochètes apparaissent le 5e jour. Les examens sont positifs du 5e au 20e jour, sauf les 14e, 18e et 19e jours. Les parasites sont toujours peu nombreux ; le maximum, 3 par champ en goutte épaisse, est observé le 12e jour.

9. *Chat.* — Un jeune chat, d'environ 500 grammes (1.027/XXV), reçoit dans le péritoine, le 9 décembre 1938, du sang citraté d'un rat (1.051/XXV), montrant 45 spirochètes par champ en goutte épaisse. Les parasites apparaissent le 7e et 8e jour, puis ne reparaissent plus ; leur nombre ne dépasse pas 1 par 8 champs.

Un second chat, 1.043/XXV, du même âge que le précédent, reçoit également dans le péritoine, le 9 décembre 1938, du sang du rat 1.051/XXV, ayant 45 spirochètes par champ. L'examen du sang, effectué du 3e au 19e jour, reste négatif.

10. *Porc.* — Un porcelet de 3 mois (1.313/XXV) est piqué, le 20 janvier 1939, par 53 *Ornithodorus turicata* 960/XXVI. Le 8e jour, il présente, pour la première et dernière fois, à l'examen direct en goutte épaisse, 1 spirochète par 200 champs. Les examens directs poursuivis jusqu'au 28e jour sont restés négatifs. Deux rats (1.362 et 1.363/XXV), inoculés avec le sang de ce porcelet le 8e jour, s'infectent, mais deux rats inoculés le 17e jour et deux rats inoculés le 20e jour ne s'infectent pas, ce qui montre que l'infection du porc est très fugace.

11. *Hérisson.* — Un exemplaire adulte, 898/XXVI, inoculé le 12 mai 1939, dans le péritoine avec un broyat de 5 *O. turicata* 1.239/XXVI, ne montre jamais de spirochètes à l'examen direct.

Epreuves d'immunité croisée sur rats

N° de l'ornithodore d'origine	Lieu d'origine	Infection primaire	Surinfection	Infections croisées	
				Virus hétérologue	Spir. turicatæ
432/xxv	Irapuato « cargadores »	627/xxv = 30/x 628/xxv = 100/x 6-10-38	627/xxv = 0 628/xxv — 0 (1) T = 797/xxv = + 15-11-38	628/xxv = 0 T = 648/xxvi = 35/x (Aguascalientes 428/xxv) 19-4-39	627/xxv = 1/100x 628/xxv = 1/6x T = 148/xxvi = 30/x inoculation de sang 24-2-39
428/xxv	Rua San Carlos Aguascalientes	602/xxv = 30/x 603/xxv = 40/x 604/xxv = 45/x } 4-10-38 892/xxv + 15-11-38 813/xxv + 4-11-38	892/xxv = 0 813/xxv = 0 T = 167/xxvi = 20/x 25-2-39	892/xxv = 0 813/xxv = 1/3x 7-3-39 (Irapuato 432/xxv)	892/xxv = 1/15x 813/xxv = 2/x T = 1081/xxv = 8/x broyat d'ornith. 30-5-39
433/xxv	Caravansérail en face de l'abattoir. Irapuato	631/xxv = 4/x 632/xxv = 6/x 6-10-38	631/xxv = 0 632/xxv = 0 T = 1241/xxv = 100/x 10-1-39	631/xxv = 0 632/xxv = 0 T = 215/xxv = 15/x (Aguascalientes 440/xxv) 1-3-39	631/xxv = 1/150x 632/xxv = 0 T = 179xxvii = 1.2x inoculation de sang 1-7-39
440/xxv	2e caravansérail Aguascalientes	699/xxv = 200/x 700/xxv = 80/x 14-10-38	699/xxv = 0 700/xxv = 0 T = 172/xxvi = 60/x 23-2-39	699/xxv = 0 700/xxv = 0 (Irapuato 433/xxv) 17-3-39	700//xxvi = 1/50x 172/xxvi = 0 T = 1081/xxvi = 8/x broyat d'ornith. 30-5-39
439/xxv	Bureau d'hygiène Aguascalientes	705/xxv = + 706/xxv = + 707/xxv = 6/x 708/xxv = + 17-10-38	707/xxv = 0 T = 962/xxv = + 25-11-38	705/xxv = 1/x 706/xxv = 0 708/xxv = 1/150x (Irapuato 452/xxv) 7-3-39	705xxv = 1/100x 706xxv = 0 T = 179xxv = 1/2x inoculation de sang 1-7-39
452/xxv	Abattoirs Irapuato	766/xxv = 2/x 26-10-38	766/xxv = 0 T = 1209/xxv = + 26-10-38	766/xxv = 1/150x 1209/xxv = 1/3x (Aguascalientes 439/xxv) 17-3-39	766/xxv = 0 1209/xx = 0 T = 148/xxvi = 30/x inoculation de sang 24-2-39

(1) T = témoin.

C. Longévité de l'infection cérébrale (Rat, souris, cobaye)

La longévité du spirochète mexicain dans le cerveau des rats ne semble pas être bien grande, car, dans l'expérience 1.244/XXVI, du 9 juin 1939, le broyat de cerveau du rat 1.160/XXV, ayant été infecté en décembre 1938 avec le virus d'Irapuato 433/XXV, n'a pu transmettre l'infection à deux jeunes rats (1.245 et 1.246/XXVI).

Même expérience négative (89/XXVII) avec le jeune rat 90/XXVII, inoculé le 21 juin 1939 avec un broyat de cerveau du rat 1.156/XXV, infecté en décembre 1938 avec le virus d'Irapuato 432/XXV.

L'expérience 91/XXVII du 21 juin 1939, effectuée par inoculation d'un broyat de cerveau du rat 1.182/XXV, positif en janvier 1939 (virus d'Irapuato 433/XXV), au rat 92/XXVII, a aussi été négative. Enfin le rat 94/XXVII, inoculé le 21 juin 1939 avec un broyat de cerveau du rat 1.165/XXV, positif en décembre 1938 (virus Irapuato 432/XXV), ne s'est pas infecté.

Les spirochètes ne semblent donc pas survivre pendant six mois dans le cerveau des rats infectés. Diverses expériences en cours nous permettent d'étudier la longévité des virus mexicains dans le cerveau d'autres animaux.

Epreuves d'immunité. — Chacun sait que les épreuves d'immunité croisée donnent des résultats très inconstants, faciles à prévoir puisque les virus homologues de certaines espèces peuvent déterminer une surinfection d'un animal guéri depuis quelques semaines seulement. Il est cependant indispensable de tenter ces épreuves qui, dans notre cas particulier, se sont montrées très utiles.

a) *Epreuves d'immunité vis-à-vis d'un virus homologue.* — Le tableau de la page 294 montre que dix rats, infectés par piqûre avec six virus mexicains différents, n'ont pas réagi à une inoculation de sang effectuée quelques semaines plus tard, alors que les témoins présentaient une infection normale et intense avec parfois 60 ou 100 spirochètes par champ.

b) *Epreuves d'immunité vis-à-vis de virus hétérologues.* — Neuf rats surinfectés avec leur propre virus et trois non surinfectés sont inoculés quelques semaines plus tard avec des virus mexicains d'autre origine ; sept ne montrent pas d'infection et les cinq autres présentent des infections légères, alors que les témoins ont des accès parasitaires normaux. Ces expériences établissent la résistance acquise vis-à-vis des virus hétérologues.

c) *Epreuves d'immunité croisée avec une souche de* Spirochaeta turicatæ *du Texas, entretenue depuis plusieurs années sur* Orni-

thodorus turicata. — Sur 6 rats surinfectés avec leur propre virus, et, de plus, par un virus hétérologue, cinq présentent une infection légère, alors que les témoins ont de nombreux spirochètes dans leur sang.

D. Xénodiagnostic

Ainsi que l'un de nous (E. B.) l'a établi au cours d'expériences poursuivies depuis 1932, les souches de *Spirochaeta turicatæ* du Texas, susceptibles d'infecter, dans 100 p. 100 des cas, des *Ornithodorus turicata* à tous les stades de leur existence et d'être inoculées par la piqûre de ces acariens, n'ont pu être transmises par la piqûre d'espèces différentes d'ornithodores, nourris antérieurement sur des animaux montrant de nombreux spirochètes dans le sang. Ces ornithodores appartiennent aux espèces suivantes, énumérées en suivant l'ordre alphabétique :

O. coriaceus, O. erraticus (= *marocanus*), *O. migonei, O. moubata, O. nicollei, O. savignyi, O. talaje, O. tholozani* (= *papillipes*), *O. venezuelensis.*

Par contre, des broyats de ces diverses espèces, sauf ceux d'*O. nicollei* et d'*O. talaje,* ont déterminé des infections. Dans le cas de l'*O. moubata* et de l'*O. migonei,* la conservation du virus a été très longue ; elle a dépassé deux ans et demi dans le cas d'*O. moubata.*

En utilisant les souches mexicaines de spirochètes récurrents, nous avons obtenu également des résultats négatifs par piqûre avec les espèces suivantes, qui seules ont été utilisées : *O. coriaceus, O. nicollei, O. talaje* et *O. venezuelensis.*

Ces expériences permettent d'établir que le spirochète mexicain, non transmis par les *O. venezuelensis* et *O. talaje,* est différent du *Spirochaeta venezuelensis* qui a pour hôtes vecteurs ces deux espèces d'acariens.

Par contre, les spirochètes mexicains, présentant les mêmes caractères biologiques que *Spirochaeta turicatæ* des Etats-Unis, doivent être identifiés à cette dernière espèce.

La seule espèce de tique de l'Amérique latine qui transmette *Spirochaeta turicatæ* est *Ornithodorus turicata.* Nous croyons intéressant de signaler que cet acarien peut transmettre expérimentalement d'autres espèces de spirochètes par simple piqûre, donc dans des conditions naturelles. C'est ainsi que cette espèce transmet *Spirochaeta persica,* mais n'inocule pas les espèces suivantes :

S. duttoni, *S. hispanica*, *S. venezuelensis* et *S. novyi* (E. Brumpt, 1936).

Des expériences poursuivies depuis 1937 par l'un de nous (E. B.) ont établi qu'*O. turicata* transmet par piqûre *Spirochaeta babylonensis* E. Brumpt, 1939, et cela au cours d'expériences sur le cobaye faites à différentes reprises avec des ornithodores infectés une seule fois, parfois depuis plus d'un an (E. Brumpt, 1939).

On pourrait donc se demander si *Spirochaeta persica*, *S. turicatæ* et *S. babylonensis*, tous trois transmis par piqûres d'*O. turicata*, ne sont pas identiques.

De nombreuses expériences de xénodiagnostic, effectuées à l'aide d'ornithodores vicariants éventuels, ont permis d'identifier ces trois espèces de spirochètes. C'est ainsi, en particulier, qu'*O. asperus*, hôte vecteur naturel de *S. babylonensis*, ne transmet *Spirochaeta turicatæ* ni par piqûre (exp. 600/XXVI), ni par broyat (exp. 815/XXVI), alors qu'il transmet le spirochète de Babylone dans 100 p. 100 des cas. D'autre part, le pouvoir infectieux pour les animaux de laboratoire et les épreuves d'immunité croisée permettent de bien les caractériser. Le cobaye, en particulier, qui réagit très faiblement au *Spirochaeta turicatæ* du Texas et du Mexique, présente des accès fébriles récurrents et de très nombreux parasites avec les *S. persica* et *S. babylonensis*.

Ces recherches nous permettent de dire que l'étude des hôtes vicariants, en dehors de leur intérêt pour l'identification des spirochètes des fièvres récurrentes, montrent que les fièvres récurrentes du Mexique, actuellement localisées aux régions des hauts plateaux où abondent les *O. turicata*, ne pourront pas s'établir dans les régions chaudes, où existent d'autres ornithodores (*O. coriaceus*, *O. nicollei* et *O. talaje*).

Résumé

Il résulte des expériences effectuées dans ce travail, dans le but d'identifier les spirochètes des fièvres récurrentes des hauts plateaux mexicains, que ces germes appartiennent à l'espèce *Spirochaeta turicatæ* E. Brumpt 1933, agent des fièvres récurrentes sporadiques des Etats-Unis.

Cette identification a été établie sur le pouvoir infectieux de ce spirochète pour l'homme et les animaux de laboratoire, sur les épreuves d'immunité croisée avec des souches homologues, hétérologues et avec une souche connue de *S. turicatæ*, ainsi que par le

xénodiagnostic, en utilisant plusieurs espèces d'ornithodores vicariants expérimentaux.

Bien que l'*Ornithodorus turicata* puisse transmettre par piqûre *Spirochaeta persica* et *S. babylonensis*, ainsi que *S. turicatæ*, ce dernier se distingue des premiers par son pouvoir infectieux très faible pour le cobaye, ainsi que par sa transmission par certains ornithodores.

La fièvre récurrente des hauts-plateaux mexicains n'étant pas transmise expérimentalement par les ornithodores (*O. coriaceus*, *O. nicollei*, *O. talaje*) des régions chaudes du Mexique, n'a aucune chance de se propager hors des zones à *O. turicata*.

Bibliographie

Brumpt (E.). — Le xénodiagnostic. Applications au diagnostic de quelques infections parasitaires et en particulier de la trypanosomose de Chagas. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VII, 1914, p. 706.

— Etude de la fièvre récurrente sporadique des Etats-Unis, transmise dans la nature par *O. turicata*. *C.R. Soc. Biol.*, CXIII, 1933, p. 1366.

— Etude du *Spirochæta turicatæ* n. sp., agent de la fièvre récurrente sporadique des Etats-Unis. *C.R. Soc. Biol.*, CXIII, 1933, p. 1369.

— *Précis de Parasitologie*, 5e édit., 1936, Paris, Masson.

— Une nouvelle fièvre récurrente humaine découverte dans la région de Babylone (Iraq). *C.R. Ac. Sciences*, CCVIII, 1939, p. 2029.

—, Mazzotti (L.) et Brumpt (L.-C.). — Etude épidémiologique de la fièvre récurrente endémique des Hauts-Plateaux mexicains. *Ann. Parasit.*, XVII, 1939, p. 275-286.

Darling (S. T.). — The relapsing fever of Panama. *Arch. Intern. Medic.*, IV, 1909, p. 150.

Pinard (M.), Brumpt (L.-C.) et Cornet (A.). — Le traitement de la paralysie générale par la fièvre récurrente mexicaine. *Bull. Soc. thérap.*, 8 mars 1939, p. 91.

Weller (B.) et Graham (C. M.). — Relapsing fever in Central Texas. *Journ. Amer. Med. Assoc.*, XCV, 1931, p. 1834.

Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(Directeur : Prof. E. Brumpt).

ENQUETES ÉPIDÉMIOLOGIQUES SUR LA MALADIE DE C. CHAGAS AU MEXIQUE (1). RÉDUVIDÉS VECTEURS. ANIMAUX RÉSERVOIRS DE VIRUS. CAS HUMAINS

Par E. BRUMPT, Luis MAZZOTI et L. C. BRUMPT (2)

Nous donnons, dans ce travail, un court exposé des enquêtes poursuivies par nous, depuis 1932, dans diverses régions du Mexique, où la trypanosomose américaine semblait ne pas exister. Des recherches récentes, que nous allons résumer, montrent que la maladie, bien que bénigne, est probablement assez répandue.

Nous étudierons successivement les réduvidés hématophages, hôtes intermédiaires du *Trypanosoma cruzi*, les animaux réservoirs de virus, enfin, les cas humains reconnus depuis quelques mois seulement.

Réduvidés vecteurs du Trypanosoma cruzi au Mexique

Trypanosoma cruzi, découvert par C. Chagas en 1909 dans le tube digestif de *Triatoma megista*, est certainement le trypanosome le plus indifférent en ce qui concerne, d'une part, le mammifère chez lequel il accomplit une partie de son cycle et, d'autre part, l'invertébré chez lequel il termine son évolution. Dès 1912 en effet, l'un de nous (E. B.) a établi que ce trypanosome pouvait donner des formes métacycliques infectieuses chez diverses punaises : *Cimex lectularius, C. rotundatus, C. boueti* et *C. hirundinis*, ainsi que chez un acarien, l'*Ornithodorus moubata*. Ces recherches ont été confirmées

(1) Nous adressons nos bien vifs remerciements à M. le Docteur Andreu Almazan qui, en 1932, alors qu'il était Gouverneur de l'Etat de Puebla, puis en 1938, comme Ministre de la Santé Publique, nous a donné toutes les facilités pour effectuer diverses enquêtes épidémiologiques dans plusieurs états de la République mexicaine.

(2) En ce qui concerne la partie des recherches effectuées à Paris, nous exprimons notre sincère gratitude, pour leur précieuse collaboration technique, au Dr Annette Herr qui a contracté accidentellement, à la fin de décembre 1938, la maladie de Chagas dont elle est heureusement guérie, et à Mlle A. Buttner, qui a assuré le service de sa compagne pendant la durée de la maladie de cette dernière.

par divers auteurs, et, tout récemment, Rodhain et Brussaert (1933) ont même obtenu l'évolution complète chez un diptère pupipare, parasite du mouton, le *Melophagus ovinus*.

Plus récemment, E. Brumpt (1939) a réussi à infecter avec *T. cruzi*, deux autres espèces de punaises, l'une parasite des hirondelles du Mexique et différente de *Cimex hirundinis*, l'autre parasite des chauves-souris d'Allemagne (*Cimex stadleri*), ainsi qu'un certain nombre d'ornithodores (*O. coniceps, O. lahorensis, O. migonei, O. nicollei, O. rostratus, O. tholozani* (= *papillipes*), *O. savignyi, O. turicata, O. venezuelensis*). Hoare (1938) a obtenu une évolution complète, dans 100 p. 100 des cas, dans la cavité générale de chenilles de *Galleria mellonella*.

Cette grande ubiquité parasitaire permet de comprendre pourquoi l'évolution du *Trypanosoma cruzi* a toujours été obtenue expérimentalement chez tous les réduvidés hématophages étudiés, nourris sur des mammifères infectés.

On sait actuellement que sur les 70 espèces de réduvidés hématophages (1) habitant l'Amérique, 26 ont été trouvées infectées dans la nature et 4 ont pu l'être expérimentalement. C'est dire que l'évolution doit se poursuivre chez toutes les espèces connues.

Onze espèces de triatomes et une espèce de *Rhodnius* ont été rencontrées au Mexique. Ce sont, par ordre alphabétique : *Triatoma barberi* Usinger, 1939 ; *T. dimidiata* (Latreille, 1811) ; *T. gerstaeckeri* (Stål, 1859) ; *T. maculipennis* (Stål, 1859) ; *T.* (*E.*) *maxima* (Uhler, 1894) ; *T. mexicana* (H. Schaeffer, 1848) ; *T. pallidipennis* (Stål, 1872) ; *T. phyllosoma* (Burmeister, 1835) ; *T. protracta* (Uhler, 1894) ; *T. rubida* (Uhler, 1894) ; *T.* (*E.*) *sonoriana* (Del Ponte, 1930) ; *Rhodnius prolixus* Stål, 1859.

Il existe de plus, au sud des Etats-Unis, *Triatoma indictiva, T. neotoma, T. sanguisuga* et *T. uhleri* qui se rencontreront probablement un jour au Nord du Mexique, quand des recherches entomologiques systématiques seront entreprises.

Au cours des enquêtes que nous avons effectuées, nous avons récolté six espèces seulement de réduvidés, mais parfois en grande abondance. Ce sont *T. barberi, T. dimidiata* et sa forme *maculipennis* ; *T. pallidipennis* ; *T. phyllosoma* à ailes courtes, moyennes et longues ; *T. rubida* et *Rhodnius prolixus*. Toutes ces espèces ont été rencontrées dans des maisons ou dans leurs dépen-

(1) A ces différentes espèces il convient d'ajouter un hémiptère hématophage de petite taille, *Clerada apicicornis*, appartenant à une famille différente, trouvé dans les chaumières de l'Amazonie (Brésil), par L. de Castro Ferreira et L. Deane (1938) et que ces auteurs ont pu infecter expérimentalement par *Trypanosoma cruzi*.

dances ; en outre, *T. pallidipennis* a été trouvé en grand nombre, à tous les stades de son évolution, dans des terriers de tatous et surtout d'un gros rat sauvage, *Neotoma* (*Hodomys*) *alleni*, fréquent aux environs de Colima (Col.), et sur lequel se nourrit également dans la nature l'*Ornithodorus nicollei* qui n'était connu jusqu'ici qu'à l'état domestique, dans les maisons de la région de Mescala (Guerrero).

Nous avons cherché en vain des triatomes dans les longs nids de « calandria » (pl. XXII, fig. 4) suspendus aux arbres des régions chaudes du Mexique et dans lesquels on a trouvé, en République Argentine, certaines espèces telles que *Triatoma rugulosa* et *Triatoma* (*Psammolestes*) *corcodes* (Mazza), et au Venezuela, *T.* (*Psammolestes*) *arthuri* (J.F. Torrealba, 1937).

Nous n'avons découvert que des scorpions dans les nids de pics creusés dans les troncs des grandes cactées candélabres (pl. XXIII, fig. 5).

Pour effectuer des enquêtes fructueuses, concernant l'existence et la fréquence des réduvidés qui transmettent la maladie de Chagas, il est indispensable de montrer aux habitants des villages des échantillons vivants ou morts des triatomes et des *Rhodnius* que l'on recherche. Si, à la vue de ces échantillons, les gens affirment que ces animaux sentent mauvais et qu'ils se trouvent en abondance sur les arbres, c'est assurément qu'ils ne les connaissent pas et les confondent avec les réduvidés prédateurs. Si, au contraire, leur existence leur est familière, ils savent que ces insectes piquent la nuit et se nourrissent du sang de l'homme et des animaux élevés par lui. Il suffit alors, en général, d'offrir une petite prime pour chaque exemplaire récolté pour en obtenir souvent un nombre considérable.

Cependant, quand ces insectes sont rares et que les habitants des chaumières sont peu curieux, ils ignorent de bonne foi la présence de ces animaux. Dans certains cas, une fausse retenue incite certains d'entre eux à déclarer qu'il n'y a chez eux, ni même dans leur village, aucun de ces insectes qui abondent parfois dans leurs habitations. Leur réponse est aussi humaine, d'ailleurs, que celle des hôteliers qui affirment n'avoir jamais vu de punaises dans des chambres où elles pullulent et qu'ils louent aux voyageurs de passage.

Le tableau ci-joint donne les résultats des études faites par nous depuis 1932 ; il permet de constater que l'infection est aussi intense chez les triatomes récoltés dans des terriers situés très loin des habitations humaines, que chez ceux récoltés dans ces dernières.

La dernière colonne du tableau indique les infections positives obtenues par inoculation d'animaux divers. Signalons cependant

Fréquence de l'infection des Triatomidés (1) du Mexique par le *Trypanosoma cruzi*

Espèce	Numéro	Localité	Gite	Nombre examiné	Nombre positif par		% Posit	Négat.	Inoculation
					déjections	autopsie			
T. barberi.....		Sola de Vega (Oax.)				+			
		Olinala (Gro.)				+−			
T. dimidiata....	401/XXV	Campèche (Camp.)	?	47		2	4,3	45	+
		Cihuatlan (Jal.)	?	2		1	50	1	+
	X	Dzitas (Yuc.)	Maisons	12	0		0	12	
	X	San Andres Tuxtla (Ver.)	Maisons	6	0		0	6	
		Tapachula (Chis.)	?	4		0	0	4	
		Tierra blanca (Ver.)	?	15		2	13	13	+
	XXV	Tuxtla Gutierrez	?		0				
		Uxmal (Yuc.)	?	12		1	8,3	11	−
		Venustiano Carranza (Chis.)	?	6		2	33,33	4	+
	X	Vera Cruz (Ver.)	Maisons	3	0		0	3	
T. pallidipennis.	406/XXV	Apatzingan (Mich.)	?	24		4	16,3	20	+
		d°	?	40		0	0	40	
	398/XXV	Colima (Col.)	Terriers	8	3		37,5	5	+
	402 XXV	—	d'Hodarys	12	7		58,3	5	+
	403/XXV	—	*d°*	9	5		55,55	4	+
	399/XXV	—	Maisons	3	2		66,66	1	+
	400/XXV	—	Maisons	5	3		60	2	+
	404/XXV	Iguala (Gro)	Maisons	9	5		55,55	4	+
T. phyllosoma. .		Tetela (Gro.)	?	20		2	10	18	+
— ailes courtes.	393/XXV	Tehuantepec							
	405/XXV	(Oax.)	Maisons	60		10	16,6	50	+
— *d°*	395/XXV	*d°*	Maisons	17	4		23,5	13	+
— ailes moyennes.....	392/XXV	Tonala (Chis.)	?	4	2		50	2	+
— ailes longues.	396/XXV	Tutupec (Oax.)		140		108	77	32	+
T. rubida.....		X. (Sinaloa)		Nbx.		+	60		
Rhodnius prolixus.....		El Carmen (Oax.)				+			+

que, dans le cas des *Rhodnius prolixus* d'El Carmen, où le pourcentage d'insectes présentant des flagellés dans leur intestin atteint 60, l'un de nous (L. M.) a enregistré un certain nombre d'insuccès, dus peut-être à l'existence d'une autre espèce de flagellé. Nous savons, en effet qu'au Venezuela S. Tejera a décrit, chez ce même

(1) Suivant les localités, ces insectes portent les noms suivants : Chincha voladora, Chincha ocicona et Chinchona.

réduvidé, le *Trypanosoma rangeli*, non inoculable aux animaux de laboratoire, et que, d'autre part, Rodhain (1937) a réussi à faire évoluer *Trypanosoma minasense* d'un singe américain (*Chrysothrix sciurea*), non inoculable à la souris et au singe *Macacus rhesus*, chez *Triatoma megista*.

Réservoirs de virus

On sait, depuis les recherches historiques de C. Chagas au Brésil, que *Trypanosoma cruzi* peut se rencontrer dans la nature, non seulement chez l'homme, mais encore chez divers animaux tels que le chat et surtout certaines espèces de tatous : *Dasypus novemcinctus*, *D. sexcinctus* et *D. unicinctus* qui sont infectés dans la proportion de 40 p. 100 et auxquels la maladie est transmise par les *Triatoma geniculata* qui vivent dans leurs terriers. D'autres tatous ont été trouvés porteurs de *Trypanosoma cruzi*, en particulier *Chaetophractus vellerosus*, *Dasypus hybridus*, d'après Mazza, *D. paraguayense*, *D. pentadactylus* (?) au Vénézuéla (J. F. Torrealba, 1937). Diverses sarigues sont souvent parasitées : *Didelphis aurita* (Tejera), *D. marsupialis* (Robertson, 1929), *D. virginana* (Kofoid et Donat, 1933), *D. paraguayensis* et *Marmosa mitis*. Cette dernière espèce, qui est une sarigue naine, de la taille d'un jeune rat, vit parfois dans les nids d'oiseaux où elle a été trouvée infectée, au Paraguay, par Pifano, cité par Mazza (1939). Les jeunes chiens hébergent également *T. cruzi* en Argentine (Mazza), au Guatemala (Reichenow, 1934) ainsi que les chats au Brésil (C. Chagas) et en Uruguay (Talice) ; il en est de même d'un petit singe de l'Amazone, *Chrysothrix sciureus* (Chagas, Horta).

Une loutre, *Lutreolina crassicauda* et plusieurs espèces de mustélidés du genre *Grisonella* ont été trouvées infectées en Argentine (Mazza, 1937). Un furet, *Tayra barbara* est réservoir de virus en Argentine (S. Mazza, 1939) et au Brésil (de Castro Ferreira et Deane, 1938), ainsi qu'une belette non déterminée en Uruguay (Talice), cité par Mazza 1939.

Enfin, parmi les rongeurs, citons *Neotoma fuscipes* de Californie (Kofoid et Mac Culloch, 1916 ; Kofoid et Donat, 1933) et le surmulot (*Mus norvegicus*) dont l'infection a été observée une fois au Vénézuéla (J.-F. Torrealba, 1937).

Parmi les animaux domestiques réservoirs de virus, le chat et le chien ont un rôle bien établi, car ils présentent tous deux l'infection naturelle. La réceptivité du mouton a été constatée par E. Brumpt (1913), qui a infecté un agneau (631/I) de trois semai-

nes en plaçant sur la muqueuse buccale un broyat de triatomes. Au cours de ce présent travail, un jeune porc (500/XXVI), ayant reçu à Paris des déjections de triatomes du Mexique dans l'œil droit, ne montra pas de parasites à l'examen direct du sang, mais un xénodiagnostic effectué un mois après le début de l'expérience se montra positif. Il est donc permis d'ajouter que le porc, très abondant dans les habitations rurales de l'Amérique latine, peut être un réservoir de virus naturel, puisqu'il peut être infecté par les trypanosomes métacycliques des triatomes, dont on connaît le grand pouvoir de pénétration à travers toutes les muqueuses. Le porcelet dont il est parlé ci-dessus ne présenta aucune infection oculaire particulière.

Au Mexique, au cours d'une enquête épidémiologique en 1936, l'un de nous (L. M.) a découvert pour la première fois *Trypanosoma cruzi* chez divers triatomes, ainsi que chez un chien, alors qu'il enregistrait des résultats négatifs à l'examen direct de trois tatous, dix jeunes chiens, six chats et douze chevreaux.

En 1938, nous avons trouvé une infection spontanée chez un tatou (*Dasypus novemcinctus mexicanus*) de la région de Colima et, quelques semaines plus tard, un nouveau tatou infecté fut trouvé dans cette même région par le Dr Jesus Calderon (1) par utilisation du xénodiagnostic. Le virus du premier tatou a été conservé sur des triatomes neufs et a permis de donner à Paris de nombreuses infections à des souris blanches.

Un rongeur voisin du *Neotoma fuscipes* de Californie, *Neotoma* (*Hodomys*) *alleni* (2), abondant à Colima (Mexique), doit certainement être un réservoir de virus efficace, car nous avons trouvé 37,5 à 55,5, p. 100 de *Triatoma pallidipennis* infectés d'une souche de *T. cruzi* transmissible à l'homme ; en effet, comme nous le verrons plus loin, une assistante de l'Institut de Parasitologie de Paris a contracté accidentellement une infection aiguë en manipulant cette souche.

Cependant l'étude anatomo-pathologique du cœur de trois rongeurs adultes (pl. XXIV, fig. 8), tués à Colima, s'est montré négative; ce qui peut être dû à une longévité faible des parasites chez ce rongeur contrairement à ce qui s'observe dans le cas des tatous et des

(1) Communication personnelle.

(2) Ce rongeur, qui porte à Colima le nom vulgaire de « comadreja », nom donné d'autre part en Argentine à un putois, vit dans des terriers creusés dans la terre entre les racines des grands figuiers (pl. XXI, fig. 2) ou au pied de falaises calcaires au bord des ruisseaux. Sa présence est facile à déceler par ses déjections qui ressemblent à celles des cobayes et forment des amas ou « escurados », situés toujours à quelque distance de son terrier.

sarigues qui conservent longtemps des trypanosomes dans le sang périphérique et permettent ainsi de déceler par simple examen direct la fréquence de leur infection.

Nous n'avons pas eu l'occasion d'examiner le sang d'autres animaux mais il est probable que tous les animaux qui s'abritent dans des terriers faits par eux ou qui utilisent ceux des autres, doivent présenter des infections qui pourront être mises en évidence, soit par l'examen direct, soit par le xénodiagnostic si les parasites n'apparaissent pas dans le sang. Les plus suspects sont le coyote (*Canis latrans*), les spermophiles (*Citellus annulatus annulatus*) et le « tesmo », les sarigues, les coatis, etc. Nous devons cependant signaler que deux jeunes coatis, que nous avons inoculés à Colima avec le sang d'un tatou montrant de rares parasites ne se sont pas infectés, ainsi qu'il résulte d'examens directs et d'un xénodiagnostic demeurés négatifs.

Cas humains déterminés par les souches de Trypanosoma cruzi mexicaines

La présence de nombreux réduvidés hématophages infectés dans la nature, même lorsque ces animaux se sont adaptés à l'habitation humaine, ne permet pas d'affirmer l'existence de l'infection humaine. C'est ainsi que la maladie de Chagas n'a pas encore été signalée aux Etats-Unis bien que des *Triatoma protracta* et des *T. uhleri*, récoltés dans des habitations, aient été trouvés infectés, les premiers en Californie (Kofoid et Donat, 1933), les seconds en Arizona (Kofoid et Whitaker, 1936).

Les nombreux triatomes signalés porteurs de *T. cruzi* au Mexique ne permettaient pas d'affirmer l'existence de l'infection humaine. En effet, les enquêtes de 1932, 1936 et 1938 portant sur la recherche des signes cliniques, de l'œdème facial en particulier, ainsi que des lésions cardiaques et de la bradycardie, les enquêtes sur la fréquence insolite des cas de mort subite, les examens de plus de 600 enfants habitant dans des chaumières à triatomes, n'avaient fourni aucun résultat positif.

Or, à peu près simultanément, la virulence des parasites des réduvidés vient d'être établie au Mexique et à Paris. D'une part, Mazzotti, en utilisant le xénodiagnostic, a pu mettre en évidence deux cas, aux mines d'El Carmen, dans l'Etat d'Oaxaca où le vecteur est *Rhodnius prolixus* ; d'autre part, nous observions à Paris un cas accidentel survenu chez une de nos collaboratrices (Mlle A. Herr) qui reçut dans l'œil droit, le 30 novembre 1938, le contenu intes-

tinal d'exemplaires de *Triatoma pallidipennis* récoltés dans des terriers de *Neotoma* (*Hodomys*) *alleni*, à quelques kilomètres des habitations les plus proches. Ce dernier cas est particulièrement intéressant, car il montre l'adaptation immédiate à l'homme d'un virus qui depuis des millénaires passait des triatomes aux rongeurs et de ces derniers aux triatomes.

Nous croyons utile de donner un résumé de ces diverses observations :

1. Cas naturels observés à la mine d'El Carmen (Oaxaca) (L. Mazzotti)

a) Rufina Grijalva (pl. XXI, fig. 1). — Femme métis âgée de 30 ans, arrivée à El Carmen depuis six mois et habitant une chaumière dont le toit et les parois de paille hébergeaient de nombreux *Rhodnius prolixus*.

Deux mois avant notre visite, cette malade a présenté de l'œdème palpébral, surtout accusé à droite, puis étendu ensuite à gauche, non accompagné de fièvre. Elle a encore un œdème visible, surtout du côté droit ; pas d'adénite, pouls à 90.

Formule leucocytaire.

Neutrophiles	66
Lymphocytes	25
Eosinophiles	5
Monocytes	5

Xénodiagnostic. — Le 2 novembre 1938, 9 larves neuves de *Triatoma phyllosoma* piquent la malade ; cinquante jours plus tard, à la dissection, 7 sont positives.

Diagnostic direct. — Sur cinq gouttes épaisses examinées, une seule présente un trypanosome.

Pronostic. — Il s'agit en somme d'un cas de maladie de Chagas à allure bénigne.

b) Agripina Montes. — Femme âgée de 40 ans, habitant El Carmen depuis deux ans. Un mois avant notre passage, cette malade a présenté de l'œdème palpébral gauche. On observe actuellement, à l'angle interne de l'œil gauche, un petit nodule semblant être une dacryocystite en voie de régression. Pas d'adénites ; pouls à 80. Aucune lésion cardiaque. Foie et rate normaux.

Formule leucocytaire.

Neutrophiles	66
Lymphocytes	24

Eosinophiles 5
Monocytes 5

Xénodiagnostic. — Sur cinq larves de *Triatoma phyllosoma* ayant piqué cette malade en novembre 1938, quatre se montrent infectées à la dissection cinquante jours plus tard.

Diagnostic direct. — Négatif après examen de quatre gouttes épaisses.

Pronostic. — Ici encore, il s'agit d'un cas typique et bénin de maladie de Chagas. D'ailleurs, dans ce même village où un certain nombre d'habitants ont présenté de l'œdème oculaire et facial, persistant pendant plusieurs semaines, quelques-uns seulement ont eu des accès fébriles de courte durée. Il est vrai que ces gens, habitués à de durs travaux, ne font guère attention aux légers symptômes qu'ils peuvent présenter et les attribuent le plus souvent à la fatigue et non à la fièvre.

2. Cas accidentel de laboratoire (A. Herr et L.-C. Brumpt)

Mlle A. Herr, Docteur en Médecine, aide technique du service de la Recherche scientifique, en utilisant pour une injection une aiguille bouchée accidentellement, reçoit dans l'œil droit, le 30 novembre 1938, à Paris, une partie du contenu de sa seringue, renfermant des déjections de *Triatoma pallidipennis*, récoltés dans un terrier de rongeur [*Neotoma* (*Hodomys*) *alleni*], aux environs de la ville de Colima (Mexique).

En dépit d'une désinfection immédiate à l'alcool, Mlle A. Herr ressent, le 13 décembre 1938, alors qu'elle se trouvait en parfaite santé, une douleur à l'œil droit, à l'angle interne duquel elle remarqua une rougeur. Le 14 décembre, elle constata un œdème palpébral et sous-palpébral, accompagné de larmoiement. Un spécialiste consulté diagnostiqua une dacryocystite légère. En outre, la malade éprouve une sensation de malaise général, de la courbature lombaire, et présente de petites adénites prétragienne et sous-maxillaire droite, douloureuses à la pression ; température 37°5.

Malgré des examens de sang négatifs, nous demandons télégraphiquement en Argentine un médicament actif au Dr Mazza, et ayant appris que ce produit venait de chez Bayer, nous obtenons, grâce à l'aimable intervention du Professeur Kikuth, un certain nombre d'ampoules de ce médicament expédiées par M. Kœnig, Directeur de ces laboratoires. Le 16 décembre, à la suite d'un traitement local, la dacryocystite a presque totalement disparu et le canal lacrymal est redevenu perméable. Cependant, l'œdème pal-

pébral persiste, s'étend et la malade souffre de myalgies dans la nuque et les lombes, ainsi que de céphalée ; le soir, la température est de 38°5. Les examens de sang sont encore négatifs à frais et, après coloration, en goutte épaisse.

Le 18 décembre, l'œdème subit une poussée inflammatoire, rougit et semble limité par un bourrelet. Bien qu'il ne s'agisse pas d'un érysipèle typique, comme les examens de sang sont encore négatifs, la malade prend des sulfamidés. Le 21 décembre, on interrompt l'administration de ces médicaments dont l'action a

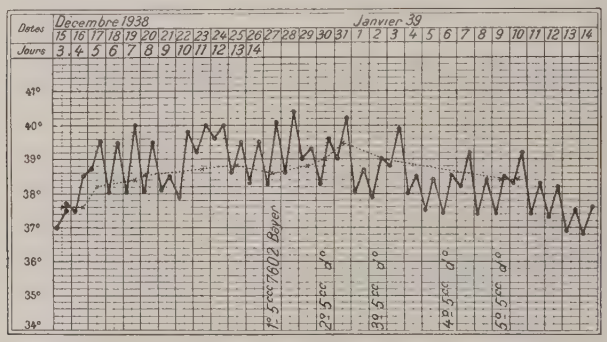


Fig. — Courbe fébrile d'un cas accidentel de laboratoire ayant débuté par une contamination de l'œil droit. D'après A. Herr et L.-C. Brumpt (1939).

été nulle. La formule sanguine fait apparaître de la monocytose. Du 22 au 27 décembre, des signes nouveaux se manifestent : des ganglions carotidiens et un ganglion axillaire, gros comme un pois. Bien que la fièvre atteigne 40° avec légère rémission matutinale (fig.), l'état général n'a rien d'alarmant ; la malade aime à recevoir des visites ; elle peut lire et s'alimente assez normalement.

L'examen physique montre que l'œdème palpébral, qui a perdu son aspect inflammatoire et présente une légère desquamation furfuracée, s'est étendu sur la joue droite et la paupière supérieure gauche. Il s'agit d'une inflammation dermique, non douloureuse à la pression et ne laissant pas de godet. La malade ne présente ni conjonctivite, ni dacryoadénite.

La rate, non palpable, est nettement percutable sur quatre travers de doigt ; le foie est de volume normal ; la langue est blanche, la gorge normale et les réflexes également normaux. Le

pouls régulier et bien frappé est légèrement dissocié ; il ne dépasse jamais 100, même quand la température atteint 40°. Les bruits du cœur sont normaux et la tension reste constamment entre 11 et 6 au Vaquez.. Les urines sont peu abondantes ; elles ne contiennent ni sucre, ni albumine.

La formule sanguine montre toujours une leucocytose subnormale avec mononucléose.

En dépit de nombreux examens de sang négatifs, les symptômes cliniques et l'accident qui avait marqué le début de la maladie permettent de poser le diagnostic de maladie de Chagas. Toutefois, avant de traiter la malade par le médicament 7.602 « Bayer », il est procédé à un xénodiagnostic. A cet effet, 13 exemplaires de *Rhodnius prolixus* et de *Triatoma infestans* (nymphes au 4e stade) piquent la malade sans que celle-ci éprouve la moindre douleur ; c'est seulement quinze jours plus tard que les piqûres sont le siège d'un érythème maculopapuleux, doux au toucher et légèrement prurigineux.

Le xénodiagnostic devient positif le 37e jour ; de nombreux trypanosomes métacycliques se trouvant dans les déjections des réduvidés, plusieurs souris sont infectées et ce virus est actuellement inscrit à l'Institut de Parasitologie sous le nom de « *Cruzi-Herr* ».

Résumé

1. Le *Trypanosoma cruzi*, signalé au Mexique dans le tube digestif de divers Réduvidés : *T. barberi*, *T. dimidiata*, *T. pallidipennis*, *T. phyllosoma*, *T. rubida*, *Rhodnius prolixus*, peut être pathogène pour l'homme, ainsi qu'il résulte de deux cas cliniques observés au Mexique et confirmés par le xénodiagnostic, et d'un cas accidentel survenu à Paris, chez une assistante de l'Institut de Parasitologie.

2. Il existe au Mexique 11 espèces de triatomes et une espèce de *Rhodnius*. Les seules espèces étudiées dans ce travail sont les plus communes ; elles se rencontrent dans les terres chaudes. Ce sont : *T. barberi*, *T. dimidiata*, *T. pallidipennis*, *T. phyllosoma* à ailes longues, ailes moyennes et ailes courtes, *T. rubida*, enfin *Rhodnius prolixus* qui présentent parfois un pourcentage d'infection élevé par *Trypanosoma cruzi*.

3. Les seuls animaux réservoirs de virus actuellement connus au Mexique sont le chien et un tatou (*Dasypus novemcinctus mexicanus*). Un rongeur, *Neotoma* (*Hodomys*) *alleni*, dont les

terriers renferment de nombreux *Triatoma pallidipennis* infectés, est certainement un animal réservoir de virus important. Il doit en exister beaucoup d'autres dont la détermination reste à établir.

EXPLICATION DES PLANCHES XXI-XXV

Planche XXI

Fig. 1. — Une malade d'El Carmen, Rufina Grijalva, dont l'infection a été établie par le xénodiagnostic.

Fig. 2. — Enquête épidémiologique. Tronc d'un gros *Ficus* sp. habité par de nombreux *Neotoma* (*Hodomys*) *alleni*, qui déposent leurs déjections dans des amas marqués par une +. Un chasseur, indiqué par une flèche, qui s'est souvent abrité la nuit entre les racines où il se trouve, y a souvent été piqué par des Triatomes, hôtes habituels des terriers de *Neotoma*.

Planche XXII

Fig. 3. — Dans la région de Colima (Mexique), une espèce de triatome, *T. pallidipennis* se rencontre dans la nature, loin des habitations humaines, sous les racines de grands arbres où nichent des tatous et divers rongeurs, en particulier un gros rat, *Neotoma* (*Hodomys*) *alleni*.

Fig. 4. — Habitat des triatomes. L'examen de plusieurs nids de « calandria » suspendus aux arbres n'a pas permis de trouver au Mexique le *Triatoma arthuri* qui s'y rencontre parfois en abondance au Venezuela et dans quelques autres pays de l'Amérique latine.

Planche XXIII

Fig. 5. — Les cactées candélabre (flèche blanche) du Mexique sont parfois creusés de nombreux nids de pies (flèche noire). Aucun triatome ne se trouvait dans ceux qui ont été examinés et qui renfermaient des scorpions qui les avaient peut-être détruits.

Fig. 6. — Habitat des triatomes (*T. phyllosoma*). Dans la région de Tehuantepec (Mexique), ces insectes se rencontrent facilement dans les tas de tuiles de réserve où ils vivent en compagnie de nombreux scorpions qui, probablement, les détruisent.

Planche XXIV

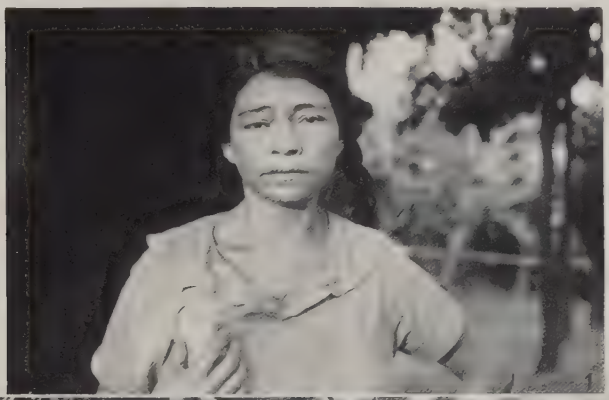
Fig. 7. — Le tatou (*Dasypus novemcinctus*) est un important réservoir de *Trypanosoma cruzi* dans toute l'Amérique latine. Cliché pris aux environs de Colima (Mexique).

Fig. 8. — Un chasseur de Colima, Felipe Garcia, nous apporte divers animaux ; il tient dans sa main gauche trois *Neotoma* (*Hodomys*) *alleni*.

Planche XXV

Fig. 9. — Mode de couchage des paysans de la région de Tehuantepec (Mexique). Dans les nattes et dans les parois crevassées des murs, de nombreux *Triatoma phyllosoma* infectés par *T. cruzi* ont été récoltés.

Fig. 10. — Habitants d'une maison à *Triatoma phyllosoma* de Tehuantepec (Mexique). Aucun d'eux ne présentait de signes cliniques de la maladie de Chagas.



2

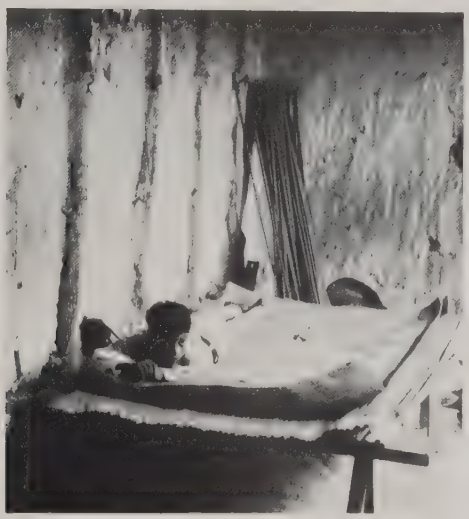
3

4

6

7

8



9

10

4. A en juger par les cas de maladie de Chagas signalés dans ce travail, l'infection mexicaine paraît bénigne, et, jusqu'à ce jour, aucune lésion cardiaque, ni aucune mort subite qui lui soit imputable, ne nous ont été signalées au cours de nos enquêtes. Ces observations n'ont rien d'insolite, car les souches de *Trypanosoma cruzi*, étudiées dans les divers pays de l'Amérique latine, présentent des degrés de virulence très variables dans les conditions expérimentales, et vraisemblablement aussi dans la nature.

Bibliographie

Bernal Flandes. — Anotaciones sobre triatomas y trypanosomas. *Rev. med. veracruzana*, XVIII, mai 1938, p. 2533.

Brumpt (E.). — Le *Trypanosoma cruzi* évolue chez *Conorhinus megistus, Cimex lectularius, Cimex boueti* et *Ornithodorus moubata*. Cycle évolutif de ce parasite. *Bull. Soc. Path. Exot.*, V, 1912, 360.

— Evolution de *Trypanosoma lewisi, nabiasi, blanchardi* chez les puces et les punaises. Transmission par les déjections. Comparaison avec *T. cruzi*. *Bull. Soc. path. exot.*, VI, 1913, 167.

— Le xénodiagnostic. Applications au diagnostic de quelques affections parasitaires et en particulier à la trypanosomose de C. Chagas. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VII, 1914, 706.

— Faits expérimentaux et cliniques concernant le mode de transmission de la maladie de Chagas ou trypanosomose américaine. *C.R. Soc. Biol.*, CXXX, mars 1939, p. 1197.

— La maladie de C. Chagas. Exemple d'infection très répandue, considérée jusqu'à ce jour comme rare faute d'enquêtes épidémiologiques méthodiques. *Presse Médicale*, n° 50, 24 juin 1939, p. 1013.

— Quelques faits épidémiologiques concernant la maladie de C. Chagas. *Presse Médicale*, n° 54, 8 juillet 1939.

Castro Ferreira (L. de) et Deane (L.). — Novo depositorio sylvestre do *Schizotrypanum cruzi* (Chagas 1909) à Irara, *Tayra barbara* (L.). *Brasil medico*, LII, 1938, p. 1159.

Herr (Annette) et Brumpt (L.-C.). — Un cas aigu de maladie de Chagas contracté accidentellement au contact de triatomes mexicains. Observation et courbe fébrile. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXII, 1939, p. 565.

Hoare (C. A.). — *Miscellanea protozoologica*. II. Développement of mammalian trypanosomes in the body-cavity of caterpillars. *Trans. Roy. Soc. Trop. med.*, XXXII, 1938, p. 8.

Kofoid (C.-A.) et Whitaker (B. G.). — Natural infection of american human trypanosomiasis in 2 species of cone-nosed bugs, *Triatoma protracta* Uhler and *Triatoma uhleri* Neiva, in Western United States. *Journ. Parasitol.*, XXII, 1936, p. 259.

Mazza (S.). — A propos du procès-verbal (note présentée par Marchoux). *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXII, 10 mai 1939.

Mazzotti (L.). — Investigacion sobre la existencia de la enfermedad de Chagas en el pais. Demostracion de tripanosomas en los reduvideos trasmisores. *Medicina*, Mexico, XVI, 584-585, déc., 25, 1936.

Mazzotti (L.). — Infeccion natural de *Trypanosoma cruzi* de Chagas en *Triatoma phyllosoma*, Burmeister y *T. pallidipennis* de la Costa del Pacifico de Mexico. *Medicina*, Mexico, XVII, 1937, p. 161-166.

— Infeccion natural de *Trypanosoma cruzi* de Chagas en *Triatoma dimidiata* (Latreille) de los estados de Yucatan, Campeche, Chiapas, Vera Cruz y Jalisco. *Medicina*, Mexico, XVII, 1937, p. 283-286.

— I. Presencia de *Rhodnius prolixus* Stal en Mexico. II. *Trypanosoma cruzi* en un Armadillo de Colima. *Medicina*, Mexico, XVIII, 1938, p. 606.

— Dos casos de enfermedad de Chagas en el Estado de Oaxaca. Note présentée le 2 janvier 1939 à l'Académie de Médecine de Mexico.

— Datos para la investigacion de la enfermedad de Chagas. *Boletin epidemiologico*, II, n° 10-11, 1939, p. 303.

Rodhain (J.). — Note sur *Trypanosoma minasense* Chagas. *C.R. Soc. Biol.*, CXXV, 1937, p. 1034.

— Notes sur *Trypanosoma minasense* Chagas. Evolution du trypanosome du Saimiri chez divers arthropodes. *C.R. Soc. biol.*, CXXVI, 1937, p. 69.

Rodhain (J.) et Brutsaert (P.). — L'évolution des *Trypanosoma lewisi* et *Trypanosoma cruzi* chez *Melophagus ovinus*. *C.R. Soc. biol.*, CXVIII, 1935, p. 1228.

Tejera (E.) — Un nouveau flagellé de *Rhodnius prolixus*, *Trypanosoma* (ou *Crithidia*) *rangeli* n. sp. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XIII, 1920, p. 527.

Torrealba (J. F.). — Mas investigaciones para el estudia de la Enfermedad de Chagas en el districto Zarara. Medicatura de sanidad de Zarara (Guarico, Venezuela). In-8° de 45 pages, 1937.

Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris (Directeur : Professeur E. Brumpt) et Instituto de Salubridad y Enfermedades tropicales de Mexico (Directeur : Dr Martinez Baez).

RECHERCHES EXPÉRIMENTALES SUR LE MODE DE TRANSMISSION ET LE COURS DE L'INFECTION PAR *TRYPANOSOMA CRUZI* CHEZ LES SOURIS (1)

Par **Karl DENECKE et Ernst von HALLER**

Malgré de nombreuses recherches sur le mode de transmission du *Trypanosoma cruzi*, il y a encore à ce sujet des opinions divergentes. E. Brumpt (1939) et F.-A. Cardoso (1938) ont de nouveau fait la révision de ces différents points de vue, aussi jugeons-nous inutile d'en donner un nouveau rappel. Nous mentionnerons seulement que quelques chercheurs admettent que ce trypanosome peut être transmis par la piqûre des réduvidés : ils voudraient avoir trouvé des trypanosomes dans les glandes salivaires des réduves de la même manière qu'on trouve les *Trypanosoma gambieuse* et *rhodesiense* chez les glossines. D'autres croient que les formes métacycliques de l'intestin de l'insecte peuvent arriver jusque dans la trompe par régurgitation et être ainsi inoculées par piqûre à l'hôte vertébré, comme cela se produit pour la transmission de la peste par les puces.

Les faits cliniques et expérimentaux parlent aujourd'hui de plus en plus pour un troisième mode de transmission. Après que les réduvidés ont piqué, ils défèquent et déposent, avec leurs déjections, des formes métacycliques sur la peau. Celles-ci ne traversent pas la peau saine, comme beaucoup de larves d'helminthes, mais sont amenées par frottement pendant le sommeil sur la conjonctive ou inoculées par grattage dans de petites excoriations de la peau, et de là pénètrent dans l'organisme de l'homme ou de l'animal. Enfin il existe la possibilité que, si les réduves sont dévorés par ce dernier, les formes métacycliques deviennent libres dans la cavité digestive et peuvent alors traverser la muqueuse.

Nous nous sommes proposé d'établir expérimentalement si les réduvidés, porteurs de formes métacycliques dans leur intestin,

(1) Traduit de l'allemand par le Dr Maurice Langeron.

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 4. — 1er juillet 1939, p. 313-319.

sont capables de transmettre les trypanosomes aux souris blanches uniquement par piqûre et succion du sang. Il était donc important, au cours de ces expériences, d'éviter tout contact des déjections de réduves avec le corps des souris.

Dans ce but, nous avons employé la technique suivante : Nous faisons pénétrer un réduvidé à jeun dans un tube de verre étroit et nous le faisons tomber dans un second tube dont une extrémité a été fermée à la flamme. Le diamètre de ce tube doit être tel que l'insecte ne puisse se retourner, mais qu'il ait assez de place pour se gorger : une languette de papier non hydrophile lui permet de grimper jusqu'à l'orifice du tube. Celui-ci est fermé par de la gaze fine. Le petit tube avec le réduve est mis debout dans un verre et maintenu en place avec du sable et du coton : il doit être à une hauteur suffisante pour que le bord du tube dépasse légèrement le bord du verre. On fixe alors la souris sur le verre, de sorte qu'elle puisse être piquée au ventre. Les pattes de la souris sont attachées avec des fils, eux-mêmes tendus et fixés à la paroi du verre avec du leucoplaste. Le tout est porté à l'obscurité et au chaud. On surveille de temps en temps pour guetter la fin du repas de l'insecte. Les déjections émises après la succion tombent au fond du tube. Nous évitons la souillure de la trompe, qui serait possible si l'animal pouvait reculer, en enlevant la souris du verre aussitôt après la déjection et nous examinons ces déjections pour y rechercher les formes métacycliques. Si l'on en trouve, on inocule immédiatement dans le péritoine une ou deux souris avec les déjections, ou bien encore avec le broyat de l'intestin de l'insecte dans l'eau physiologique. On assure ainsi le contrôle de l'expérience.

Nous avons employé, pour nos expériences, des larves et des nymphes de *Rhodnius prolixus* et de *Triatoma pallidipennis* élevés au laboratoire et infectés avec les souches suivantes :

Tableau I

Nombre d'insectes	Nature et age de l'infection	Souche	Origine de la souche
15.....	*Triatoma pallidip.* 11 au 68e jour 4 au 54e jour	Tonala	Rapportée directement de Chiapas (Mexique).
8.....	*Rhodnius prolixus* au 145e jour	Colima	Terrier de rats de Colima (Mexique) apporté avec *T. pallidipennis ;* un passage par souris.

Nombre d'insectes	Nature et age de l'infection	Souche	Origine de la souche
4.....	*Rhodnius prolixus* 2 au 24e jour 1 au 22e jour 1 au 44e jour	Uruguay	Virus apporté de l'Uruguay et conservé par le Dr Galliard depuis 1936. Passages sur souris et *Rhodnius prolixus*.
5.....	*Rhodnius prolixus* au 85e jour	Argentine	*T. infestans* d'Argentine, apporté par le Dr Romaña en 1934. Passage sur souris et *Rhodnius*.
4.....	*Rhodnius prolixus* 3 au 49e jour 1 au 225e jour	Fourneau	Souche apportée du Brésil en 1925 sur cobaye par le Dr da Rocha Lima à Hambourg, conservée depuis sur souris et apportée au laboratoire en 1935.
8..... 8.....	*Rhodnius prolixus* *Triatoma pallidip.* 8 au 26e jour 5 au 33e jour 3 au 277e jour	*T. vickersæ*	Provient d'un macaque de Java, envoyée par le Dr Mayer (Hambourg) en juillet 1935 ; depuis passages sur souris, *Rhodnius prolixus* et *Triatoma pallidipennis*.
52, total			

Nous avons donc pu entreprendre en tout 52 expériences de piqûres, pour lesquelles des trypanosomes ont été trouvés dans le sang des souris témoins. Les souris piquées par les réduvidés ont été examinées à partir de la fin de la période d'incubation, variable avec chaque souche (9 à 21 jours), jusqu'au 30e ou 31e jour après la piqûre. Pour ne pas négliger une infection tardive éventuelle, les mêmes souris n'étaient en général utilisées pour d'autres recherches qu'au bout du mois. Les numérations journalières étaient faites en parcourant 100 champs avec l'oculaire 6 et l'objectif 6. Elles n'ont été pratiquées que pour les souris pour lesquelles les souris témoins correspondantes présentaient des trypanosomes dans le sang examiné par la même méthode.

Au cours de toutes ces expériences, aucune souris n'a été infectée par piqûre. Nous pouvons donc en conclure que l'infection ne se produit pas lorsqu'on empêche le contact des déjections des réduvides avec le corps de la souris.

Comme nous venons de le dire, la durée de l'incubation, entre la piqûre et l'apparition des premiers trypanosomes dans le sang, varie de 9 à 21 jours. Le tableau II donne un aperçu de cette durée pour les diverses souches que nous avons employées, dont

l'origine a été indiquée plus haut, sauf pour la souche *Tatou*. Les trypanosomes de cette souche ont été trouvés chez des tatous avec lesquels des triatomes d'un terrier de rats sauvages, près de Colima (Mexique), ont été infectés.

Tableau II

Trypanosoma cruzi Souche	Jours après l'infection												
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Argentine		× 5	+ 2	+ 1			1					1	
Colima		1		1	4	1	1	1	1				1
Colima après passage par l'homme					1		× 2						
Fourneau			1+1	1		1	1						
Tatou		× 5											
Tonala	× 2	×15	1	1	1								
Uruguay		× 1		1	2								
Vickersæ de *Rhodnius prolixus*				× 6		1			3			1	
Vickersæ de *Triatoma pallidipennis*						2	1	3+2	1	1			

× indique le premier jour de recherche positive, mais il est possible que les trypanosomes existaient déjà auparavant,

+ jour non fixable exactement, mais non auparavant.

La durée de l'incubation est à peu près la même pour toutes les souches ; elle paraît relativement courte pour les souches Tatou et Tonala. Pour la souche Colima, elle n'a pas été modifiée par le passage par l'homme.

Le nombre des trypanosomes dans le sang était très différent suivant les souris. Les plus hautes valeurs ont été obtenues avec la souche *vickersae*, avec laquelle nous n'avons eu que de fortes infections. La plus faible infection à *vickersae* était aussi intense que la plus forte infection par la souche Tonala. Avec les souches Tonala, Fourneau, Colima et Uruguay, nous avons eu surtout des infections moyennes ou faibles, mais avec la première aussi de fortes infections. Les souris infectées avec les souches Tatou et Argentine n'ont montré que de faibles infections. Le passage par l'homme d'une souche Colima n'a eu pour conséquence aucune augmentation du nombre des parasites.

Le tableau III donne un aperçu du chiffre le plus élevé des trypanosomes trouvés pendant les trois mois et demi pendant lesquels a été fait l'examen.

TABLEAU III

Chiffre maximum des trypanosomes dans 50 champs avec indication entre parenthèse du numéro du jour après l'infection

SOUCHE								
Vickersæ	1300	2000	2350	3270	4500			
tous transmis par *Rhodnius*	(31)	(39)	(24)	(26)	(18)			
Tonala	10	46	260	390	475	570	1330	
	(?)	(?)	(22)	(26)	(36)	(40)	(25)	
Fourneau	14	760						
	(25)	(31)						
Colima	7	13	15*	38	73*	91*	119	345
*après passage par l'homme	(35)	(29)	(39)	(?)	(26)	(29)	(?)	(34)
Uruguay	2	2	2	3	12	105	170	390
	(18)	(41)	(24)	(27)	(23)	(43)	(23)	(31)
Tatou	12	17	24	35	52			
	(17)	(17)	(21)	(17)	(25)			
Argentine	5							
	(68)							

La représentation graphique des chiffres trouvés pour les trypanosomes montre pour la souche *vickersae,* après la période d'incubation, une montée rapide de la courbe. La majorité des souris (3 sur 5) meurt à l'acmé de la courbe ; pour les autres, la courbe s'abaisse de nouveau rapidement et se tient de 40 à 50 jusqu'à 65 jours à environ 7,5/50e à 8/50e.

Pour la souche Tonala, la courbe a à peu près la même allure, mais elle reste notablement en arrière de celle de *vickersae* et son maximum correspond au minimum de *vickersae*. Les souris très infectées meurent au sommet de la courbe.

Une des deux souris infectées avec la souche Fourneau a présenté une montée rapide de la courbe avec de nombreux paliers et est morte au moment du point le plus élevé. La courbe de l'autre souris est restée au voisinage du zéro.

Pour la souche Colima, la courbe est uniforme, sans élévation notable. La courbe d'une souris monte en effet jusqu'à 7 par champ. La souris est morte après une montée, suivie d'une montée plus faible.

La moitié des 8 infections par la souche Uruguay a donné une

courbe s'éloignant peu du zéro. Trois souris ont présenté, après un court arrêt près du point final, une montée subite : deux sont mortes au point maximum, une est morte accidentellement et la troisième après une montée rapide au tiers de la hauteur maxima. La huitième souris est morte de même, accidentellement, après une légère montée de la courbe.

Les cinq souris inoculées avec la souche Tatou ont présenté une courbe basse. Pour trois souris seulement, la courbe est montée à 24-52 parasites pour 50 champs, pour retomber ensuite à 2-5. Trois souris sont mortes avec de la paralysie du train de derrière et, parmi elles, deux sont mortes sans atteindre un point véritablement élevé $\frac{(12,17)}{50}$. Il est possible ici que la multiplication intracellulaire ait eu lieu dans les cellules nerveuses plus intensément que pour les souches précédentes.

La courbe d'une souris infectée avec la souche Argentine est restée toujours basse. Pendant les trois mois d'examen, il n'y a eu que 1-5 parasites par 50 champs.

Résumé

1. — Cinquante-deux expériences ont montré que le *Trypanosoma cruzi* ne peut pas être transmis directement aux souris par la piqûre des réduvides.

2. — On évite l'infection par *T. cruzi* en empêchant le contact de l'hôte vertébré avec les déjections de réduvides.

3. — La durée de l'incubation varie, pour les souris, entre 9 et 21 jours.

4. — Les maladies obtenues avec les diverses souches de *T. cruzi* que nous avons reçues présentent divers modes d'évolution et certaines particularités caractéristiques, comme le nombre élevé des trypanosomes dans le sang périphérique.

5. — La *souche Vickersae* donne le chiffre le plus élevé de parasites dans le sang périphérique.

6. — La *souche Colima* n'a pas changé de virulence par le passage par l'homme.

7. — La *souche Tatou*, bien qu'ayant donné le nombre le plus faible de parasites dans le sang, a produit, chez 3 souris sur 5, une infection mortelle avec phénomènes de paralysie.

En terminant, nous remercions très vivement le Prof. E. Brumpt d'avoir bien voulu nous confier les souches de *Trypanosoma cruzi* et *vickersae*, avec lesquelles nous avons pu effectuer nos expériences.

Bibliographie

Brumpt (E.). — Pénétration du *Schizotrypanum cruzi* à travers la muqueuse oculaire saine. *Bull. Soc. Path. Exot.*, V, 1912, p. 724-725.

— Evolution des *Trypanosoma lewisi, duttoni, nabiasi, blanchardi,* chez les puces et les punaises. Transmission par les déjections. Comparaison avec *T. cruzi*. Immunité partielle dans les infections à *Trypanosoma cruzi,* transmission de ce trypanosome par *Cimex rotundatus.* Rôle régulateur des hôtes intermédiaires. Passage à travers la peau. *Bull. Soc. Path. exot.*, VI, 1913, p. 167-177.

— Faits expérimentaux et cliniques concernant le mode de transmission de la maladie de Chagas ou trypanosomose américaine. *C.R. Soc. Biol.*, CXXX, 1938, p. 1197-1200.

Cardoso (F. A.). — Sur le mécanisme de la transmission de la maladie de Chagas. *Ann. Parasit.*, XVI, 1938, p. 341-349.

Chagas (C.), Villela (E.) et da Rocha-Lima (H.). — Amerikanische Trypanosomenkrankheit. Chagas-Krankheit. *Handbuch der Tropenkrankheiten,* Carl Mense, 3e Aufl., V, 1929, 1 Teil, p. 673-728.

Chagas (E.). — Infection expérimentale par le *Schizotrypanum cruzi* chez l'homme. *C.R. Soc. Biol.*, CXVIII, 1935, p. 718.

Cunha (A. M. Da). — O *Schizotrypanum cruzi* e sua transmissão. *Folha Medica,* IV, 1923, n° 3, p. 17-19.

Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(*Directeur : Prof. E. Brumpt*).

MODE DE TRANSMISSION DE LA MALADIE DE C. CHAGAS

Par E. BRUMPT

Depuis quelques années, des faits expérimentaux ou accidentels et de nombreuses observations cliniques ont établi que la maladie de C. Chagas peut être due à la contamination de la muqueuse oculaire par les déjections ou le produit de broyat de triatomes hébergeant *Trypanosoma cruzi*.

Depuis notre première publication (1912), où nous avions montré qu'un *Cercopithecus ruber* (395/II), ayant résisté à de nombreuses piqûres de *Triatoma megista*, avait pris une infection mortelle après dépôt sur la muqueuse oculaire de déjections de triatomes riches en *Trypanosoma cruzi*, nous avons souvent enregistré des faits identiques. En particulier, en utilisant des *Lemur mongoz* (Exp. 413 et 434/II, novembre 1912), ainsi qu'un certain nombre de jeunes animaux, principalement des chats et des chiens, nous avons pu renouveler cette observation.

Jusqu'à ce jour, nous n'avons observé, ni dacryocystite, ni dacryo-adénite chez les animaux signalés ci-dessus, infectés par la voie oculaire, ainsi que chez un jeune porcelet dont l'infection a été établie par le xénodiagnostic.

Si la contamination de la muqueuse oculaire est facile à observer, il n'en est pas moins vrai que l'infection peut se produire par d'autres portes d'entrée, telles que la muqueuse nasale ou buccale, ou en un point quelconque du corps, à la suite de lésions de grattage, déterminées par des ongles souillés de déjections de triatomes ou d'un broyat accidentel d'un de ces insectes. E. Dias (1934) a, en effet, constaté qu'au Brésil, la literie des habitants des zones à maladie de Chagas était souvent souillée de déjections de triatomes et de taches de sang provenant de leur écrasement volontaire ou non pendant la nuit.

Comme nous ne savons pas quels symptômes présentent les sujets infectés par un autre point que la muqueuse oculaire, il est difficile d'établir dans quelle proportion l'infection se produit par cette dernière voie.

En dehors du rôle habituel des réduvidés hématophages répartis

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 4. — 1er juillet 1939, p. 320-331.

dans les genres *Triatoma, Rhodnius* et *Eratyrus* (1), il est probable que la maladie de Chagas peut également se contracter par la dissection, dans un but culinaire ou taxidermique, des tatous, sarigues ou animaux divers constituant des réservoirs naturels de *Trypanosoma cruzi*.

Deux faits permettent d'affirmer que les nombreux cas aigus avec

Fig. 1. — Forme aiguë de la maladie de Chagas, œdème débutant par l'œil gauche qui a servi de porte d'entrée au *Trypanosoma cruzi* des déjections de triatome. Cliché du Prof. R. Talice.

œdème unilatéral de la face (fig. 1 et 2), observés, après Chagas, depuis 1934, par Mazza, Romaña et Talice, ont eu comme porte d'entrée la voie oculaire. Le premier fait est une expérience d'Evandro Chagas (1935), qui a déterminé une infection chez un homme en déposant sur la conjonctive des déjections de triatomes riches en formes métacycliques du *T. cruzi*. Le second fait, qui confirme le précédent, est celui qui a été publié par A. Herr et L.-C. Brumpt

(1) A ces trois genres, il convient d'ajouter un hémiptère hématophage de petite taille, *Clerada apicicornis*, trouvé dans les chaumières de l'Amazonie (Brésil) par L. de Castro Ferreira et L. Deane (1938) et que ces auteurs ont pu infecter expérimentalement par *Trypanosoma cruzi*.

(1939), concernant une infection accidentelle de laboratoire dont l'œil droit avait été la porte d'entrée. Les symptômes observés dans ces deux cas étaient identiques à ceux des formes aiguës spontanées étudiées par les auteurs sud-américains. Il est donc permis d'affirmer que l'infection naturelle se produit souvent par la contamination de la muqueuse oculaire, et cette constatation

Fig. 2. — Forme aiguë de la maladie de Chagas, œdème bilatéral avec prédominance à gauche. Cliché du Dr A. Ruchelli.

est d'un intérêt épidémiologique tout particulier, en ce qui concerne le mode de transmission de la maladie de Chagas.

En effet, des cas de cette trypanosomose surviennent parfois chez des sujets plus ou moins âgés qui vivent depuis leur naissance dans des chaumières où abondent des triatomes, infectés fréquemment dans plus de 50 p. 100 des cas. Nous pouvons donc admettre que certains sujets piqués chaque jour pendant leur sommeil par trois, quatre, dix triatomes infectés et ayant subi ainsi, sans dommage, des milliers de piqûres au cours de leur existence, sont capables de prendre la maladie le jour où, accidentellement, en se frottant les yeux, ils y introduisent les déjections virulentes déposées sur leurs joues ou leurs paupières (fig. 3). Ces

faits sont du plus haut intérêt : ils montrent que l'infection contaminative est de beaucoup la plus importante dans la nature et ils confirment toutes les expériences que nous avions publiées de 1912 à 1914 et que nous avons résumées dans les éditions successives de notre *Précis de Parasitologie*.

Il est bien certain que, si les germes de la maladie étaient inoculés avec le liquide salivaire des insectes, comme dans le cas du paludisme ou de la maladie du sommeil, par exemple, on aurait quelque peine à expliquer ces faits épidémiologiques.

A la lumière de ces observations récentes, expérimentales, acci-

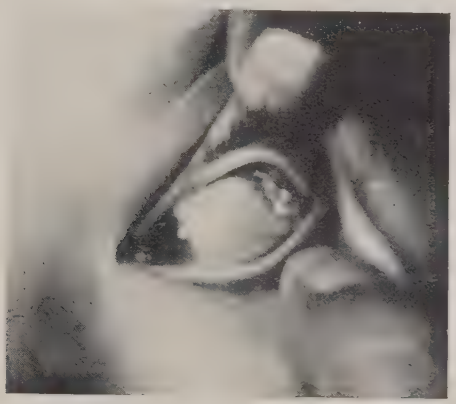


Fig. 3. — Forme aiguë de la maladie de Chagas. Dacryo-adénite de l'œil gauche. Cliché du Prof. A. Talice.

dentelles et cliniques, il est intéressant de passer en revue les expériences qui ont été effectuées dans différents pays en vue d'établir par quel mécanisme les vertébrés peuvent contracter la maladie de Chagas.

Deux hypothèses ont été émises relativement à ce mode de transmission : celle de C. Chagas, suivant laquelle l'infection humaine serait due à l'inoculation passive de trypanosomes par la piqûre de l'insecte vecteur, et la nôtre, qui prévoit la pénétration active des trypanosomes métacycliques infectieux chez l'homme par les muqueuse soit à la faveur d'une égratignure, soit même par la peau intacte humide.

C. Chagas, influencé par les travaux de Schaudinn sur le cycle évolutif des trypanosomes de la chevèche, avait décrit en 1909

et 1911, un cycle évolutif complexe du *T. cruzi*. Ce flagellé se développerait suivant deux types chez les triatomes. Le premier type, asexué, prendrait naissance dans l'intestin moyen et donnerait des formes *Crithidia*. Le second type, sexué, aboutirait à la formation de trypanosomes se localisant dans les glandes salivaires. Celles-ci étaient envahies par des trypanosomes passant dans la cavité générale de l'insecte où Chagas les avait aperçues deux fois. Ce même auteur avait observé une infection des glandes salivaires étudiée sur frottis, dans trois cas.

En 1912, en collaboration avec P. da Silva, nous avons établi, pour la première fois, que les déjections des triatomes infectés renfermaient de nombreux flagellés qui, inoculés dans le péritoine de souris, produisaient une infection typique. Quelques semaines plus tard, nous décrivions le cycle évolutif complet du parasite chez l'insecte vecteur. Ce cycle était totalement différent de celui des trypanosomes de la maladie du sommeil chez les tsétsés, et était superposable à celui des trypanosomes non pathogènes des rongeurs chez les puces, dont le cycle avait été établi par Minchin et Thomson en 1910. Le cycle du *T. cruzi* s'effectuait uniquement dans l'intestin et les formes infectieuses se formaient exclusivement dans la partie postérieure de cet organe. Les formes observées ne présentaient aucune différenciation sexuelle, mais montraient tous les types morphologiques que nous avions décrits en 1904, époque à laquelle, en étudiant l'évolution des trypanosomes de poissons et de batraciens chez les sangsues, nous avions établi pour la première fois le cycle évolutif d'un trypanosome et la formation des formes métacycliques infectieuses.

Nos recherches, concernant le cycle évolutif du *T. cruzi* et le mode d'infection des animaux de laboratoire avec ce parasite, ont été confirmées par de nombreux auteurs. Par contre, jusqu'à ce jour, aucun d'eux n'a rencontré, dans les glandes salivaires, les formes que Chagas avait signalées sur des frottis de ces organes, peut-être souillés par des flagellés de la cavité générale provenant eux-mêmes de quelque lésion accidentelle du tube digestif déterminée par la trompe d'un triatome cannibale ou par un traumatisme quelconque.

E. Dias a essayé d'infecter les glandes salivaires des triatomes en inoculant, dans la cavité générale de ces derniers, des *T. cruzi* qui, ainsi qu'il l'a démontré, s'y développent aussi normalement que dans le tube digestif. En aucun cas, cet auteur n'a constaté d'infection des glandes salivaires, ce qui prouve bien que ces organes n'exercent aucune attraction pour les trypanosomes à quelque degré d'évolution qu'ils soient.

Nous croyons utile de donner ci-dessous, en suivant l'ordre chronologique, quelques indications sur les recherches expérimentales concernant le mode d'infection de l'homme et des animaux de laboratoire.

De 1909 à 1927, C. Chagas a obtenu des infections sans éviter la contamination par les déjections, en faisant piquer un oustiti (*Callithrix penicillata*) et quelques cobayes par des *Triatoma megista*, mais il a également enregistré, dans les mêmes conditions, de nombreux résultats négatifs qu'il attribue à l'absence de formes sexuées infectieuses dans les glandes salivaires des insectes vecteurs.

En 1912, en collaboration avec Piraja da Silva, nous avons obtenu des résultats négatifs en utilisant le chien et le cobaye et des *Triatoma megista*. Quelques mois plus tard (1912), nous avons déterminé une infection mortelle chez un singe (*Cercopithecus ruber*), qui avait résisté aux piqûres d'exemplaires de *T. megista*, en déposant des déjections de ces derniers insectes sur la muqueuse oculaire, qui n'a d'ailleurs présenté aucune lésion locale.

Magarino Torres (1913-1915), sur 18 expériences permettant d'éviter la contamination par les déjections des triatomes, a réussi à infecter, par piqûre de *Triatoma megista*, deux chats et un cobaye ; les 15 autres animaux : cobayes, chats, oustitis, sont restés indemnes.

Maggio et Rosenbusch (1915) n'ont rien obtenu chez de jeunes chiens et de jeunes cobayes piqués par des triatomes (*T. infestans*) dont les déjections permettaient d'infecter sans difficulté ces mêmes animaux, ainsi que des souris et des rats.

Neiva et Penna (1916) ont essayé sans succès d'infecter de nombreux chiens, chats et cobayes en les faisant piquer par des *T. megista* dont les déjections étaient riches en trypanosomes. Cependant, en utilisant des triatomes de la même espèce provenant d'une localité de l'Etat de Minas, ils pensent avoir obtenu quelques résultats positifs chez le cobaye.

Ces mêmes auteurs ont réussi l'infection d'un cobaye en déposant des déjections de *Triatoma sordida* sur la conjonctive ; huit jours plus tard, les trypanosomes étaient visibles dans le sang de l'animal.

Gaminara (1923) a obtenu l'infection de divers animaux, cobayes, chiens, chats et souris en leur injectant sous la peau des déjections de *T. infestans* et de *T. rubrovaria*. Les infections obtenues étaient en général faibles. Cet auteur a enregistré des échecs en faisant piquer un cobaye par trois exemplaires de *T. rubrovaria*

dont les déjections ont infecté deux cobayes témoins, puis deux autres cobayes piqués par d'autres exemplaires de triatomes de la même espèce, dont les déjections renfermaient de nombreux flagellés.

Mühlens, Dios, Petrocchi et Zuccarini (1925) ont observé des *Trypanosoma cruzi* chez un cobaye et deux souris piqués par des *Triatoma infestans*. Ces divers animaux avaient été mis à l'abri d'une contamination possible par les déjections des insectes. Cependant, en utilisant les mêmes triatomes qui avaient infecté les trois animaux signalés ci-dessus, ces auteurs n'ont obtenu, dans la suite, que des résultats négatifs en utilisant des cobayes et des souris du même âge, ce qu'ils expliquaient en admettant l'état réfractaire de certains mammifères, hypothèse à laquelle nous ne pouvons souscrire, car tous les animaux de laboratoire sont réceptifs aux inoculations par passage de sang ou aux inoculations de déjections de triatomes.

Parreiras Horta (cité par Mühlens et coll., 1925), n'a jamais pu obtenir d'infection chez divers animaux de laboratoire en les faisant piquer par des triatomes présentant des trypanosomes dans leurs déjections.

En 1929, Niño, en faisant piquer un cobaye par des *Triatoma infestans* infectés, a enregistré un résultat négatif.

Clark et Dunn (1932), à Panama, infectent sept cobayes sur lesquels avaient été nourris des *Triatoma geniculata,* mais comme aucune précaution n'avait été prise pour éviter la contamination par les déjections, ces auteurs estiment ne pouvoir tirer aucune conclusion de leur expérience. La même remarque peut être faite à l'occasion de l'infection d'un cobaye, piqué à Panama à plusieurs reprises, par un seul exemplaire d'*Eratyrus cuspidatus* (Dunn, 1934).

De 1932 à 1934, Dias, à qui nous devons le plus important travail sur ce sujet, n'a jamais obtenu d'infections en faisant piquer quatorze cobayes par cent-quatre exemplaires de *Triatoma megista* dont les déjections étaient infectieuses.

En utilisant des *Triatoma protracta* de Californie, Kofoid et Donat (1933) ont toujours enregistré des résultats négatifs par piqûre d'animaux réceptifs, alors que l'inoculation des déjections faisait régulièrement apparaître des trypanosomes dans le sang.

Evandro Chagas (1935) a eu un résultat négatif en faisant piquer un homme volontaire par des *Triatoma megista* infectés.

En 1938, Cardoso, en utilisant, dans notre laboratoire, un élevage de *Triatoma infestans* et une souche de *Trypanosoma cruzi* d'ori-

gine brésilienne, assez pathogène pour la souris, a obtenu une infection sur 10 souris piquées chacune par un seul exemplaire, dans des conditions écartant toute possibilité de contamination par les déjections des insectes. Cependant, une seconde expérience effectuée avec le triatome qui s'était montré infectieux une première fois, a été négative, ce qui permet d'admettre, dans le premier cas, une régurgitation des parasites de l'estomac suivant l'hypothèse de Dias et de Hoare.

Au cours d'un récent voyage au Mexique (1938), nous avons eu l'occasion d'isoler un certain nombre de souches de *Trypanosoma cruzi* provenant de diverses localités mexicaines, où leurs vecteurs habituels sont, ainsi que L. Mazzotti l'a établi en 1936, *Triatoma phyllosoma* et *T. pallidipennis*. L'une de ces souches, originaire de Tonala (Chiapas), était assez virulente pour la souris, et c'est cependant sans succès que nous avons fait piquer un jeune rat par plus de 50 nymphes de *T. pallidipennis* dont les déjections furent infectieuses pour un rat témoin du même âge.

D'autre part, les D^rs^ Denecke et von Haller (1939), expérimentant à notre laboratoire avec cinq souches que nous leur avions confiées, ont eu 50 résultats négatifs par piqûre d'un seul *Triatoma pallidipennis* ou d'un seul *Rhodnius prolixus* sur chaque animal, alors que tous les témoins ont tous été infectés par les déjections de ces mêmes insectes.

Nous ne croyons pas utile de citer les expériences de nombreux auteurs qui ont confirmé nos premiers travaux, en montrant la facilité avec laquelle les trypanosomes métacycliques de triatomes passent à travers la muqueuse saine, la peau légèrement scarifiée et parfois même la peau saine de jeunes animaux. La plupart de ces faits sont résumés dans le travail de F.-A. Cardoso (1938).

Il résulte donc des expériences réalisées par Torres (1913-1915), Mühlens et ses collaborateurs, en 1925, puis par Cardoso (1938) dans des conditions qui semblent exclure toute contamination possible par les déjections de triatomes, que l'infection peut parfois être transmise par la piqûre de ces derniers, ce qui ne prouve d'ailleurs pas une infection des glandes salivaires. E. Dias (1934), puis Hoare (1934), admettent, en effet, une régurgitation éventuelle de trypanosomes conservés dans l'estomac des insecteurs vecteurs, où, d'après E. Dias, ils sont susceptibles de persister sans évoluer pendant au moins huit jours.

L'hypothèse de Dias et de Hoare est admissible, mais les recherches expérimentales entreprises sur mes conseils par Cardoso (1938) n'ont pu cependant la confirmer. Cet auteur a, en effet,

disséqué 10 *Triatoma infestans*, infectés depuis plusieurs semaines, et en a inoculé le contenu stomacal à 10 souris qui sont restées indemnes, tandis que les 10 souris témoins inoculées avec les déjections de ces mêmes triatomes se sont toutes infectées.

Dans une analyse du travail de Cardoso, parue dans le *Tropical Disease Bulletin* (1939), Warrington Yorke admet la possibilité d'une contamination de la trompe des triatomes par leurs déjections renfermant des trypanosomes métacycliques infectieux. C'est une hypothèse intéressante que nous chercherons à vérifier expérimentalement, car, lorsque plusieurs triatomes sont dans un même tube, certains d'entre eux peuvent également souiller leur trompe par cannibalisme.

Il faudrait reprendre ces expériences avec différentes espèces de triatomes ayant donné la maladie par piqûre, infecter leurs descendants, toujours indemnes d'infection, avec ce même virus, sacrifier des exemplaires chaque jour et inoculer le contenu stomacal à des souris, afin d'établir la longévité des trypanosomes chez des animaux possédant peut-être accidentellement un milieu organique particulièrement favorable, transmis par voie héréditaire.

On pourrait encore admettre qu'en raison de tropismes anormaux, quelques trypanosomes métacycliques, au lieu de rester dans l'ampoule rectale, leur habitat normal, se dirigent vers les parties supérieures des voies digestives, d'où ils peuvent être inoculés par régurgitation.

Enfin, bien qu'aucun auteur n'ait revu, dans les glandes salivaires, les trypanosomes que C. Chagas y a signalés, ce que l'on sait des parasites erratiques ne permet pas de nier absolument une localisation salivaire accidentelle, déterminée, soit par un tropisme individuel de certains trypanosomes, soit par une attraction également accidentelle résultant des propriétés physico-chimiques des glandes salivaires de certains individus d'espèces diverses de triatomes. Cependant, un fait concluant, émanant des expériences de Mühlens, Dios, Petrocchi et Zuccarini (1925), puis de Cardoso (1938), c'est que des animaux qui ont donné une première fois une infection par piqûre ont été incapables de la transmettre une seconde fois, alors que l'intestin et les déjections de ces insectes renfermaient de nombreuses formes infectieuses. Ces faits démontrent donc le caractère fortuit des infections par piqûre dans les conditions expérimentales probablement assez différentes des conditions naturelles.

Les expériences les plus importantes à retenir sont celles de

Denecke et von Haller (1939), qui ont fait piquer des souris par des insectes à déjections infectieuses, isolés depuis plusieurs semaines de leurs congénères, afin d'éviter l'infection de leur trompe par cannibalisme et ayant eu peu de chances d'infecter cet organe avec les trypanosomes métacycliques de leurs déjections. Les expériences de ces auteurs seront poursuivies dans notre laboratoire et nous tenterons d'établir la longévité, en milieu humide, des trypanosomes métacycliques des déjections entre les pièces buccales de la trompe des triatomes, ainsi que la durée, dans ce même organe, des trypanosomes que ces insectes auraient pu puiser par cannibalisme chez un triatome infecté. Ces expériences permettront d'établir le bien-fondé de l'hypothèse de W. Yorke.

D'autre part, des études seront entreprises en vue d'établir la longévité des formes sanguicoles dans l'estomac des triatomes, ainsi que l'éventualité de la régurgitation chez des animaux isolés depuis plus ou moins longtemps, observations qui permettraient de vérifier l'hypothèse formulée par E. Dias et Hoare.

Quels que soient les résultats de ces recherches, qu'il sera, malgré tout, difficile de comparer avec ce qui se passe dans la nature, un fait demeure, dès maintenant, bien acquis, c'est que toute l'épidémiologie de la maladie de Chagas vient confirmer l'hypothèse de l'infection normale de l'homme par contamination des muqueuses ou par des lésions de grattage et semble infirmer celle de l'infection par piqûre d'insectes hébergeant le *Trypanosoma cruzi* dans leur tube digestif.

Bibliographie

Brumpt (E.). — Le *Trypanosoma cruzi* évolue chez *Conorhinus megistus*, *Cimex lectularius*, *Cimex boueti* et *Ornithodorus moubata*. Cycle évolutif de ce parasite. *Bull. Soc. path. exot.*, V, 1912, p. 360.

— Pénétration du *Schizotrypanum cruzi* à travers la muqueuse oculaire saine. *Bull. Soc. path. exot.*, V, 1912, 724.

— Etudes expérimentales de la trypanosomose américaine de C. Chagas. *Bull. Acad. Méd.*, LXVII, 11 juin 1912, p. 431.

— Evolution de *Trypanosoma lewisi, nabiasi, blanchardi* chez les puces et les punaises. Transmission par les déjections. Comparaison avec *T. cruzi*. *Bull. Soc. Path. Exot.*, VI, 1913, 167.

— Immunité partielle dans les infections à *Trypanosoma cruzi*, transmission de ce trypanosome par *Cimex rotundatus*. Rôle régulateur des hôtes intermédiaires. Passage à travers la peau. *Bull. Soc. path. exot.*, VI, 1913*a*, 173.

— Le xénodiagnostic. Applications au diagnostic de quelques affections parasitaires et en particulier à la trypanosomose de C. Chagas. *Bull. Soc. path. exot.*, VII, 1914, 706.

— *Précis de Parasitologie*, 1re édit. 1910 ; 2e édit. 1913 ; 3e édit. 1922 ; 4e édit. 1927 ; 5e édit. 1936, Paris, Masson et Cie.

Brumpt (E.). — Maladie de Chagas au Brésil. Mode de transmission, origine, conditions qui déterminent sa répartition actuelle. *Bull. Acad. Méd.*, LXXXI, 1919, p. 251.

— Faits expérimentaux et cliniques concernant le mode de transmission de la maladie de Chagas ou trypanosomose américaine. *C.R. Soc. Biol.*, CXXX, mars 1939, p. 1197.

— La maladie de C. Chagas. Exemple d'infection très répandue, considérée jusqu'à ce jour comme rare faute d'enquêtes épidémiologiques méthodiques. *Presse Médicale*, n° 50, 24 juin 1939, p. 1013.

— Quelques faits épidémiologiques concernant la maladie de C. Chagas. *Presse Médicale*, n° 54, 8 juillet 1939.

Brumpt (E.), Mazzotti (L.) et Brumpt (L.-C.). — Enquêtes épidémiologiques sur la maladie de C. Chagas au Mexique. Réduvidés vecteurs. Animaux réservoirs de virus. Cas humains. *Ann. Parasit.*, XVII, 1939, p. 299-312.

Brumpt (R.) et da Silva. — Existence du *Schizotrypanum cruzi* Chagas, 1909, à Bahia (Matta de São João). Biologie du *Conorhinus megistus. Bull. Soc. Path. Exot.*, V, 1912, p. 22.

Cardoso (F. A.). — Sur le mécanisme de la transmission de la maladie de Chagas. *Ann. Parasit.*, XVI, 1938, p. 341.

Castro Ferreira (L. de) et Deane (L.). — Infecção experimental do « *Clerada apicicornis* » Signoret, 1863, pelo « *Schizotrypanum cruzi* » (Chagas, 1909). Nota previa. *Brasil-Medico*, LII, 1938, p. 1181.

Chagas (C.). — Neue Trypanosomen. (Vorläufige Mitteilung). *Arch. f. Schiffs-u. Trop.-Hyg.*, XIII, 1909, p. 120.

— Quelques aspects évolutifs du *Trypanosoma cruzi* dans l'insecte transmetteur. *C.R. Soc. Biol.*, XCVII, 1927, p. 829.

Chagas (E.-V.). — L'infection expérimentale chez l'homme par le *Schizotrypanum cruzi*. *C.R. Soc. Biol.*, CXVIII, 1935, pp. 290-292.

— Infection expérimentale par le *Schizotrypanum cruzi* chez l'homme. *C.R. Soc. Biol.*, CXVIII, 1935, p. 718.

Clark (H. C.) et Dunn (L. H.). — Experimental studies on Chagas Disease in Panama. *Amer. Jl. of Trop. Med.*, XII, 1932, p. 49-77.

Denecke (K.) et von Haller (E.). — Recherches expérimentales sur le mode de transmission et le cours de l'infection par *Trypanosoma cruzi* chez les souris. *Ann. Parasit.*, XVII, 1939, p. 313-319.

Dias (E.). — O *Trypanosoma cruzi* pode evoluir na cavidade general do *Triatoma megista. Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, XXVI, 1932, p. 83.

— Sur les déjections du *Triatoma megista*. Aspects du *Trypanosoma cruzi* que l'on y rencontre. *C.R. Soc. Biol.*, CXI, 1932*a*, p. 486.

— Expériences sur la transmission du *Trypanosoma cruzi* de l'insecte au vertébré. *C.R. Soc. Biol.*, CXI, 1932*b*, p. 490.

— Estudos sobre o *Schizotrypanum cruzi*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.*, XXVIII, 1934, p. 1.

Dunn (L. H.). — Notes on the Reduvid Bug, *Eratyrus cuspidatus* Stäl, naturally infected with *Trypanosoma cruzi* Chagas found in Panama. *Am. Journ. Trop. Med.*, XIV, 1934, p. 291.

Gaminara (A.). — Estudio experimental sobre *Schizotrypanum cruzi* y enfermedad de Chagas en el Uruguay. *Anales Fac. de Med.*, Montevideo, mai 1923.

Herr (Annette) et Brumpt (L.-C.). — Un cas aigu de maladie de Chagas contracté accidentellement au contact de triatomes mexicains. Obser-

vation et courbe fébrile. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXXII, 10 mai 1939, p. 565.

Hoare (C. A.). — The transmission of Chagas disease. A critical review. *Trop. Dis. Bull.*, XXXI, 1934, pp. 757-762.

Kofoid (C. A.) et Donat (F.). — South American trypanosomiasis of the human type. — Occurrence in mammals of the United-States. *California & Western Med.*, XXXVIII, 1933, p. 1.

Maggio (C.) et Rosenbusch (F.). — Studien über die Chagaskrankheit in Argentinien und die Trypanosomen der Vinchucas (Wanzen, *Triatoma infestans*). *Centrlbl. f. Bakt., Orig.*, LXXVII, 1916, p. 40.

Mazza (S.). — Sobre el valor del edemia palpebral de un solo lado para el diagnostico de forma aguda de la enfermedad de Chagas. *Novena Reun. Soc. Argent. Pato. Reg.*, n° 110, 1935.

— Nota sopra el primer centenar de formas agudas de enfermedad de Chagas comprobadas en la Republica. *Prensa Med. Argent.*, 19 août 1936.

— Nuestra experienca sobre la enfermedad de Chagas en la Republica Argentina. *Festchrift Nocht*, 1937.

— Nota a proposito de 240 cases agudos de enfermedad de Chagas comprobados en el pais par la M.E.P.R.A. *Prensa Med. Argent.*, 21 juillet 1937.

Mazzotti (L.). — Investigacion sobre la existencia de la enfermedad de Chagas en el pais. Demostracion de tripanosomas en los reduvideos trasmisores. *Medicina*, Mexico, XVI, 1936, p. 584-585.

Mühlens (P.), Dios (R.), Petrocchi (J.) et Zuccarini (J.). — Trypanosomiasis humana. *Rev. Inst. Bact. Buenos Aires*, IV, 1925, p. 290-323.

Neiva (A.) et Penna (B.). — Viajem cientifica pelo Norte da Bahia, sudoeste de Pernambuco, sul do Piauhi et de norte à sul de Goiaz. *Mem. do Inst. Oswaldo Cruz*, 1916, p. 117 et p. 120.

Niño (F.). — *Contribucion al estudio de la enfermedad de Chagas o trypanosomiasis americana en la Republica Argentina.* Buenos Aires, Imprenta de la Universidad, 1929.

Talice (R. V.). — Epidemiologia de la enfermedad de Chagas en el Uruguay. *Arch. Urug. Med. Cir.*, XIII, 1938, p. 45.

— Recherches personnelles sur une endémie ancienne et pourtant méconnue en Uruguay, la maladie de Chagas ou trypanosomiase américaine. *Presse Médicale*, 1939, p. 854.

Torres (M.). — Molestia de « Carlos Chagas ». Transmissão do *T. cruzi* pela picada da *T. megista* (Nota preliminar). *Brasil-Medico*, XXVII, 1913, 321.

— Alguns fatos que interessam à epidemiologia da molestia de Chagas. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, VII, 1915, 120.

Yorke (W.). — Chagas disease. A critical review. *Trop. Dis. Bull.*, XXIV, 1937, p. 275.

— Analyse du travail de Cardoso. *Ibid.*, XXXVI, 1939, p. 229.

Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(Directeur : Prof. E. Brumpt).

PARTICULARITÉS BIOLOGIQUES DE LA MÉTACERCAIRE DE *POSTHODIPLOSTOMUM CUTICOLA* (VON NORDMANN)

Par J. CALLOT

Posthodiplostomum cuticola (von Nordmann 1832) Dubois 1936 a déjà fait l'objet de nombreuses et intéressantes recherches de la part de Ciurea. Cet auteur a étudié, en particulier, l'évolution de la métacercaire et des formes jeunes par infestation de différents hôtes. Il a aussi montré que le distome étudié par Scheuring et Eversbuch, comme la forme jeune de *Strigea cornu*, était en réalité *P. cuticola*.

La métacercaire de ce trématode, connue depuis longtemps sous le nom de *Distomum cuticola*, infeste les cyprinidés des environs de Strasbourg, en particulier dans les bras morts du Rhin. En certains points, situés au voisinage de héronnières, 80 à 90 p. 100 des poissons blancs sont porteurs des lésions caractéristiques dues à ce ver.

J'ai entrepris un certain nombre d'expériences sur la vitalité de cette métacercaire placée dans différentes conditions.

I. Métacercaire non isolée de l'hôte

A. *Action du froid.* — La métacercaire, lorsque le poisson qui la contient est conservé à une température inférieure à zéro, meurt extrêmement rapidement (contrairement à celle de *O. felineus* ou de *H. heterophyes*).

B. *Putréfaction.* — Par contre, la métacercaire résiste au moins trois jours dans son hôte en pleine putréfaction. Dans l'eau, cette résistance nous a paru encore plus grande.

C. *Eau salée.* — Dans l'eau salée physiologique, les fragments de poisson, prélevés sans précautions d'asepsie, entrent en putréfaction, mais la métacercaire résiste de quatre à cinq jours.

J'ai essayé des saumures variées. Dans une eau contenant 25 gr. de chlorure de sodium par litre, les métacercaires ont été retrouvées vivantes après neuf jours.

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 4. — 1er juillet 1939, p. 332-335.

II. Métacercaires enkystées isolées

Des kystes, isolés le plus complètement possible du muscle de poisson et des formations réactionnelles, placés dans de l'eau salée physiologique stérile, ont été conservés à la température du laboratoire pendant 67 jours. Au bout de ce temps, les métacercaires étaient parfaitement vivantes, mobiles dans le kyste transparent, comme au premier jour. Elles n'avaient pas évacué le contenu de leur appareil excréteur.

Milieux de culture. — Des métacercaires, entourées encore d'une légère couche de tissu réactionnel (impossible à enlever complètement, si l'on veut opérer aseptiquement, sans traumatiser le kyste hyalin), ont été placées dans deux types de milieux. Le premier était constitué par du plasma de carpe et du suc musculaire de gardon, le second par du plasma de canard et du muscle de gardon.

Dans le premier milieu, les métacercaires ont parfaitement vécu pendant 44 jours à la température du laboratoire.

Dans le second milieu, la métacercaire a vécu 60 jours, cependant que les fragments de tissu de poisson qui adhéraient au kyste parasitaire donnaient des proliférations remarquables. Cette expérience, faite à la température du laboratoire, dût être interrompue à la suite de l'envahissement du milieu par un champignon.

Greffe. — Des métacercaires, prélevées dans les mêmes conditions que les précédentes, ont été greffées à différents poissons (carpes, carassius, gardons, perches) et à des axolotls.

Les kystes ainsi greffés dans le muscle ou le tissu sous-dermique ont survécu un temps plus ou moins long. C'est ainsi que, chez une perche jeune (hôte naturel rare), le kyste, greffé le 13 janvier dans les muscles dorsaux, vivait encore le 8 mars, lorsqu'il fut retrouvé chez la perche morte ce jour-là. Ce kyste fut placé dans de l'eau physiologique salée et vivait encore le 10 avril, soit 86 jours après l'extirpation primitive.

Dans un kyste greffé chez une carpe, la métacercaire vivait encore 22 jours après l'opération. Ce kyste fut ensuite passé dans l'eau salée physiologique pendant quelques jours, puis dans l'eau glycosée isotonique et enfin fixé 38 jours après sa première extraction.

Par contre, chez l'axolotl et chez les gardons, les kystes furent détruits peu après la greffe, soit pour des raisons physiologiques (axolotl), soit par suite de traumatismes au cours de l'opération. Il paraissait logique d'escompter une longue survie chez le gardon, hôte primitif des métacercaires employées.

Les métacercaires extraites des kystes après ces différentes opérations, effectuées à la température du laboratoire, ne présentaient aucune trace d'évolution.

Digestion artificielle. — Je me suis servi d'un liquide contenant :

Eau distillée	1.000 gr.
ClH	5 gr.
Pepsine	2 gr.
ClNa	2 gr., 5

A la température du laboratoire, des fragments de poissons infestés étaient placés dans des verres coniques contenant ce liquide. Au bout de quelques heures, je pouvais récolter des kystes réduits à l'enveloppe hyaline et contenant des métacercaires bien vivantes.

Lorsque cette opération avait lieu à l'étuve à 37°, les kystes s'ouvraient, sans dommages immédiats pour la métacercaire. A la température du laboratoire, l'action des sels biliaires et de la trypsine fut nulle sur les kystes.

A 37°, les kystes placés dans des dilutions variées de ces sels réagissent irrégulièrement ; les uns s'ouvrent, les autres pas ; parfois la métacercaire meurt à l'intérieur du kyste sans qu'il y ait une évolution quelconque.

Température. — J'ai essayé quelle pouvait être, en dehors de la digestion, l'influence de la température sur les kystes ou les métacercaires extraites de kystes.

Des kystes ou des métacercaires, placés dans des liquides alcalins pendant un temps variant de 24 à 48 heures, ne présentèrent pas trace d'évolution et moururent le plus souvent avant la fin de l'expérience.

Cependant, en examinant des métacercaires enkystées ayant séjourné 48 heures à 37° dans de l'eau salée physiologique, j'ai trouvé qu'une sur trois présentait un développement nettement plus marqué des organes génitaux. Les testicules, au lieu d'être de simples ébauches, avaient l'aspect compact de glandes, l'ovaire était bien net, l'utérus marqué par une bande longitudinale entre les branches du testicule postérieur. La bourse copulatrice enfin était très développée. L'aspect du distome rappelle tout à fait alors celui qui est figuré par Scheuring et Eversbuch (fig. 1, p. 46) et qui représente une forme jeune de l'intestin du héron. Dans le cas de cet exemplaire, il n'y a toutefois pas d'indication de l'utérus.

Il s'agit peut-être, dans le cas que je rapporte, d'un exemplaire plus âgé, plus évolué et qui aurait été trouvé dans cet état chez le

poisson. Cependant, je n'ai jamais observé un tel degré de développement parmi les très nombreux exemplaires que j'ai extrait directement de poissons.

Résumé

J'indique dans cette note quelques faits biologiques concernant la métacercaire de *P. cuticola*, en particulier la grande résistance de la forme enkystée à la putréfaction, à la salure du milieu ; la vitalité considérable dans différents milieux physiologiques *in vivo* et *in vitro*. Enfin, je signale l'action possible, dans certains cas, de la chaleur sur un début d'évolution *in vitro* de la métacercaire.

Bibliographie

Ciurea (I.) — Contribution à l'étude morphologique et biologique de quelques Strigéidés des oiseaux ichthyophages de la faune de Roumanie. *Arch. Roumaines Pathol. exper. et microbiol.*, III, 1930, p. 277.

Dubois (G.). — Monographie des *Strigeida* (*Trematoda*). *Mém. Soc. Neuchâteloise Sc. Nat.*, VI, 1937.

Scheuring (L.) et Eversbuch (E.). — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte von *Strigea* (*Holostomum*) *cornu* Rud. *Zool. Anz.*, LXVI, 1926, p. 41.

Institut d'Hygiène et de Bactériologie, Strasbourg.

OXYURES D'*HETEROCEPHALUS GLABER* RÜPPELL D'ABYSSINIE.

RÉVISION DU GENRE *WELLCOMIA* SAMBON 1907

Par C. P. MAO

En étudiant les nématodes des rongeurs de la collection de l'Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris, nous avons trouvé quelques oxyures d'un Bathyergidé d'Abyssinie, *Heterocephalus glaber* Rüppell 1842, rapporté et autopsié par le professeur E. Brumpt en 1901 (mission du Bourg-de-Bozas). Aucun nématode ne semble avoir été signalé chez cet hôte.

Il y a peu de doute que ces oxyures soient, les uns *Heterakis spumosa* Schneider 1866, et les autres *Wellcomia hilgerti* (Seurat 1914). Nous croyons cependant qu'il y a intérêt à donner une description de ces spécimens, surtout des premiers, parce qu'ils présentent quelques particularités, trop peu importantes cependant pour dire qu'il s'agit d'une nouvelle espèce ou d'une variété.

0,1 c.c. mm

Fig. 1. — *Heterakis spumosa*. Extrémité antérieure, vue latérale.

Heterakis spumosa Schneider 1866

Synonymie : *Ganguleterakis spumosa* (Schneider) Lane 1917.

Diagnose : *Oxyuroidea, Heterakidæ. Cuticule* très finement striée transversalement, *ailes latérales* présentes tout le long du corps.

Bouche présentant trois lèvres bien distinctes, portant chacune deux petites papilles. *Œsophage* avec une portion antérieure très courte (pharynx) et une portion postérieure plus longue et d'égale épaisseur, terminée par un bulbe, avec lequel elle se continue insensiblement sans ligne de démarcation. Le bulbe est piriforme, contenant un système valvulaire. La portion

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 4. — 1er juillet 1939, p. 336-354.

antérieure de *l'intestin moyen*, qui est simple, est très large et son diamètre dépasse de beaucoup celui du bulbe (fig. 1).

La position du *collier nerveux* n'a pas pu être précisée, peut-être parce que les exemplaires ont été conservés trop longtemps dans l'alcool (leur récolte date en effet de 1901).

Pore excréteur situé un peu en avant du bulbe œsophaghien, à la face ventrale ; la disposition des canaux excréteurs est difficilement observable.

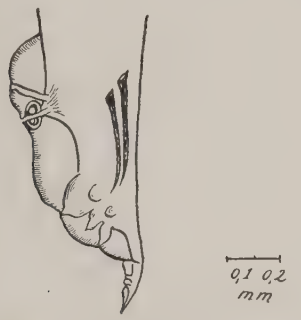


Fig. 2. — *Heterakis spumosa.* Extrémité postérieure du mâle, vue latérale.

Fig. 3. — *Heterakis spumosa.* Extrémité postérieure du mâle, vue ventrale.

Mâle : Les mesures sont établies d'après 5 exemplaires.

	minimum	maximum
Longueur du corps	9 mm. 56	10 mm. 38
Largeur maxima du corps	420 μ	481 μ
Longueur de l'œsophage (bulbe compris)	880 μ	1 mm.
Largeur de l'œsophage	64 μ	68 μ
Largeur du bulbe	166 μ	200 μ
Largeur maxima de l'intestin	223 μ	235 μ
Diamètre de la ventouse précloacale	115 μ	119 μ
Distance de la v. p. à l'extr. post.	785 μ	790 μ
Distance du cloaque à l'extr. post.	440 μ	455 μ
Longueur des spicules	430 μ	462 μ

Les *ailes caudales* sont très développées, elles commencent environ 250 μ en avant de la ventouse, se rejoignent à la face ventrale et se terminent sur une sorte de papille médiane, à 250 μ en arrière de la ventouse. De là commence une autre paire d'ailes caudales,

ou plus précisément une seconde portion beaucoup plus petite, se terminant à l'extrême pointe de la queue (fig. 2, 3).

Les *papilles* sont au nombre de 9 à 10 de chaque côté. Deux paires pédonculées précloacales, l'une en avant, l'autre à côté de la ventouse. Trois paires pédonculées péricloacales dont la plus antérieure est la plus développée et celle du milieu la plus réduite. Elles soutiennent toutes les trois la portion antérieure de l'aile caudale, tandis que la seconde portion est soutenue, soit par deux, soit par trois paires de papilles pédonculées plus petites. Autour du cloaque, il existe, en outre, deux paires sessiles très grosses, situées en dedans des papilles pédonculées.

La *ventouse précloacale*, bien chitinisée et pédonculée, est régulièrement circulaire, le diamètre transversal est sensiblement égal au diamètre longitudinal, elle présente une échancrure à sa partie postérieure. Les *spicules* sont égaux, possédant des stries longitudinales bien nettes. *Gubernaculum* absent.

Femelle :

	minimum	maximum
Longueur du corps	12 mm. 5	14 mm. 2
Largeur maxima du corps	650 μ	700 μ
Longueur de l'œsophage (avec bulbe)	1 mm.	1 mm. 23
Largeur de l'œsophage	670 μ	685 μ
Largeur du bulbe	200 μ	235 μ
Largeur maxima de l'intestin	350 μ	391 μ
Distance de la vulve à l'extr. post.	6 mm. 45	7 mm. 23
Distance de l'anus à l'extr. post.	900 μ	1 mm. 02
Dimensions des œufs { largeur	44 μ	44 μ 8
Dimensions des œufs { longueur	62 μ	67 μ

La *vulve*, située un tout petit peu en arrière du milieu du corps, présente deux lèvres transversales peu développées, sans papilles. Par contre, on note une proéminence cuticulaire en avant de la vulve, en arrière de laquelle il y en a plusieurs autres, au nombre de 2 à 5 (le plus souvent 3), toujours sur une ligne droite longitudinale ventrale. Des coupes, transversale (fig. 4) et longitudinale (fig. 5), passant par ce niveau, montrent bien leur importance en dimensions et aussi leur structure : épaississement cuticulaire, interruption de la tunique musculeuse et développement de la couche sous-cuticulaire. Le *vagin* est court et se dirige un peu en avant. *Utérus* divergent, la branche postérieure ne s'étend pas plus loin que l'anus. *Œufs* non embryonnés, présentant une coque d'environ 3 μ d'épaisseur.

En comparant avec la description de M. C. Hall (1916) et avec des spécimens de même espèce, déjà déterminés, provenant du surmulot (collection de l'Institut de Parasitologie, N° 610 XVI), nous voyons que nous avons affaire à l'*Heterakis spumosa* Schneider 1866. Nous tenons maintenant à relever les quelques différences observées.

Fig. 4. — *Heterakis spumosa.* Coupe tranversale passant par l'une des proéminences périvulvaires.

Fig. 5. — *Heterakis spumosa.* Coupe longitudinale.

1° L'espèce trouvée chez *Heterocephalus* est plus grande comme dimensions ; le tableau de comparaison des mesures de l'espèce en question, avec celles de M. C. Hall et celles d'un spécimen figurant sous le numéro 610 XVI, nous montrera cette différence.

(Pour simplifier, nous ne répétons que les dimensions du mâle).

	Specimens trouvés chez *Heterocephalus glaber* R.	Sp. de M. C. Hall, chez *Mus rattus* L.	Sp. du N° 610/XVI chez *Mus norvegicus* Erxl.
	—	—	—
Longueur du corps....	9 mm. 56-10 mm. 39	6 mm. 4-9 mm. 85	7 mm.
Largeur du corps	420-481 μ	260 μ	337 μ
Long. de l'œsophage ..	880 μ-1 mm.	825-980 μ	850 μ
Larg. de l'œsophage ...	64- 68 μ	60- 70 μ	56 μ
Largeur du bulbe	166-200 μ	125-170 μ	150 μ
Long. des spicules	430-462 μ	200-400 μ	280 μ
Diamètre de la v. p. ..	115-119 μ	86- 65 μ	80-67 μ
	(circulaire)	(elliptique)	

V. p. à l'extr. post.	785-790 μ	435-500 μ	470 μ
Cloaque à l'extr. post...	440-455 μ	250-300 μ	282 μ
Diam. max. de l'intestin	223-235 μ	pas de dilatation antérieure	

2° Chez le *mâle*, la ventouse précloacale est parfaitement circulaire et d'un diamètre de beaucoup supérieur. La portion antérieure, la plus grande, de l'aile caudale, donne attache, non seulement à la première papille pédonculée péricloacale, mais aussi à la troisième. Les deux paires sessiles sont très développées.

3° Chez la *femelle*, ce sont les formations cuticulaires périvulvaires qui attirent notre attention. Caractère non spécifique, parce qu'il se voit aussi chez d'autres espèces, en particulier des espèces aviaires (1), et que leur nombre et disposition sont très variables, ces proéminences ont été décrites par différents auteurs et certains en ont même voulu faire le caractère distinctif d'une nouvelle espèce. M. C. Hall (1916, p. 47), dans « Nematode parasites », a ainsi décrit : « The vulva is slightly posterior of the middle of the body. It has 2 prominent transverse lips with one or two cuticular prominences before or behind it. » Mais malheureusement, la figure annexée ne montre pas exactement ce qu'il a voulu dire dans le texte. Yamaguti (1935, p. 435) a donné, de son côté, une figure plus démonstrative, mais il a pris les deux bosses les plus proches de la vulve pour deux lèvres proéminentes de la vulve (même considération que Hall). Pour nous, la vulve n'est pas du tout proéminente et toutes ces bosselures sont de même nature, du fait qu'elles ne bordent pas toujours la vulve et en sont même très souvent fort éloignées. La coupe (fig. 4 et 5) montre d'ailleurs qu'elles ont une même structure.

Quant à leur rôle, Baylis (1925, p. 363) pense qu'elles sont provoquées par la ventouse précloacale du mâle au moment de la copulation, s'appuyant sur le fait que les individus immatures n'en présentent pas. Mais nous les considérons différemment, parce que le diamètre de ces proéminences dépasse toujours celui de la ventouse et que, d'autre part, ces formations cuticulaires se voient aussi chez les nématodes dont le mâle ne possède pas de ventouse.

Citons par exemple : *Stenurus minor* (Kuhn 1829) et *Stenurus globocephalæ* Baylis et Daubney 1925, *Stenurus auditivus* Hsü et Hoeppli 1933, *Haemonchus okapiæ* n. sp. (L. Van den Berghe 1937),

(1) Par exemple : *Heterakis dispar* (Schrank 1790), *H. isolonche* Linstow 1906, *H. lingnanensis* Li 1933.

et nous-même, nous les avons trouvées chez quelques exemplaires de *Dermatoxys getula* Seurat 1915.

Il semble donc que ce sont plutôt des ornements sexuels qu'une conséquence de la copulation.

Bibliographie

Baylis (H. A.). — One the identity of *Heterakis neoplastica* Wassink. *Jl. of Trop. Med. and Hyg.*, XXVII, 1925, p. 363.

Baylis (H. A.) et Daubney (R.). — A revision of the lung-worms of *Cetacea*. *Parasitology*, XVII, 1925, p. 201-208.

Hall (M. C.). — Nematode parasites of Mammals of the orders *Rodentia*, *Lagomorpha* and *Hyracoidea*. *Proc. U. S. Nat. Mus.*, L, 1916, p. 45-49.

Hsü (H. F.) and Hoeppli (R.). — On some parasite nematodes collected in Amoy. *Peking Nat. Hist. Bull.*, VIII, 1933, p. 156-158.

Li (H. C.). — Parasite nematodes mainly from North China, part III, *Oxyuroidea*. *Chin. Med. Jl.*, XLVII, 1933, p. 1307-1325, fig. 21-24.

Neveu-Lemaire (M.). — *Traité d'helminthologie médicale et vétérinaire*. Paris, Vigot, 1936, p. 734-745.

Sprehn. — *Lehrbuch der Helminthologie*. Berlin, 1932, p. 549-555.

Van den Berghe (L.). — Contribution à l'étude des parasites de l'*Okapi*, 3e partie. *Revue de Zool. et de Bot. Afric.*, XXX, 1937, p. 124-129, fig. 6-7.

Yamaguti (S.). — Studies of the helminth fauna of Japan, part 13 : Mammalian nematodes. *Jap. Jl. of Zool.*, VI, 1935, p. 435-436.

Yorke (W.) and Maplestone (P. A.). — *The nematode parasites of vertebrates*. London, 1926, p. 217-218.

Wellcomia hilgerti (Seurat 1914)

Synonymie: *Oxyuris hilgerti* Seurat, 1914.

L'identification de cette espèce a été plus difficile, parce qu'il n'existe que deux femelles dans la collection.

En voici les mesures :

Longueur du corps	12 mm., 4
Largeur du corps	466 µ
Long. de l'œsophage (bulbe non compris)	1 mm., 05
Largeur de l'œsophage	5 µ
Longueur du bulbe	135 µ
Largeur du bulbe	135 µ
Distance de la vulve à l'extrémité antérieure	3 mm., 75
Distance de l'anus à l'extrémité postérieure	3 mm., 566
Dimensions des œufs	67 × 37 µ

L'extrémité antérieure est courbée dorsalement, l'extrémité postérieure très longue et effilée. Cuticule striée transversalement, l'écart des stries est de 15 μ. Pas d'expansions céphaliques cuticulaires, ni

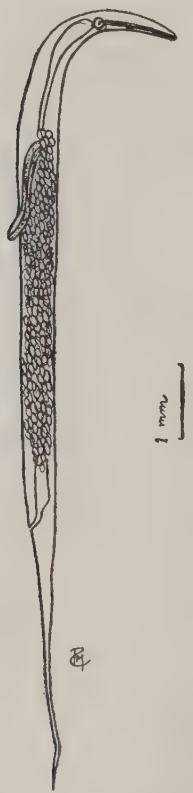


Fig. 6. — *Wellcomia hilgerti.* Femelle, vue latérale.

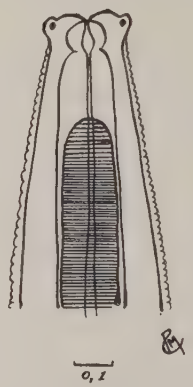


Fig. 7. — *Wellcomia hilgerti.* Extrémité antérieure.

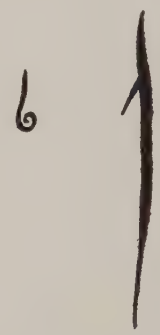


Fig. 8. — *Wellcomia evaginata.* Mâle et femelle × 2.

ailes latérales. Bouche présentant 3 lèvres disposées comme chez les ascaridés en général, chacune portant une papille (fig. 7). L'œsophage, d'égale épaisseur de haut en bas, possède un pharynx et se sépare du bulbe sphérique par une constriction bien nette. L'intestin présente deux dilatations ampullaires, l'une antérieure tout de suite après le bulbe et l'autre postérieure, qui communique avec

l'anus par un tube étroit. La queue simple atteint deux septièmes de la longueur totale du corps. Vagin extroversé, mesurant 120 μ de long sur 52 μ de large. Utérus parallèle dont la portion postérieure n'atteint pas le niveau de l'anus. Œufs non embryonnés à coque mince.

Révision du genre Wellcomia Sambon 1907

L'étude de cette espèce nous a amenés à comparer de plus près les différentes espèces du genre *Wellcomia* et à étudier aussi les

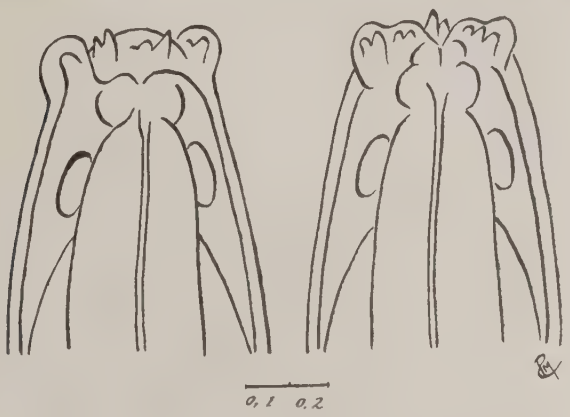


Fig. 9. — *Wellcomia evaginata*. — Extrémité antérieure de la femelle.

spécimens de la collection de l'Institut de Parasitologie, étiquetés *Wellcomia evoluta*. Nous croyons utile de donner une description de ceux-ci, ensuite un aperçu général sur les descriptions de différents auteurs et enfin nous tâcherons d'arriver à une conclusion.

La collection possède de nombreux spécimens provenant d'*Erethizon epixanthum* des Etats-Unis (Hamilton, Montana), donnés par W. L. Jellison au professeur E. Brumpt, en juillet 1932 (1).

Nématodes de petite taille, dimorphisme sexuel très accentué (fig. 8). *Corps* fusiforme, atténué aux deux extrémités, surtout postérieurement. *Cuticule* striée transversalement, l'écart des stries

(1) W. L. Jellison a cité leur présence dans « Parasites of porcupines of the genus *Erethizon* (*Rodentia*) », mais il n'en a pas donné une description morphologique.

est de 14 µ. *Ailes cervicales* présentes (1) ; cellules musculaires méromyaires. *Bouche* limitée par 3 lèvres larges, une dorsale et deux latéro-ventrales, séparées par trois lobes interlabiaux. Chaque lèvre porte à sa base 3 ou 4 papilles saillantes disposées d'une façon irrégulière (fig. 9). *Cavité buccale* courte, *œsophage* cylindrique dont le diamètre augmente vers la portion postérieure, séparée du bulbe subsphérique par une constriction. Portion antérieure de l'intestin plus large que le bulbe. *Pore excréteur* au niveau du bulbe.

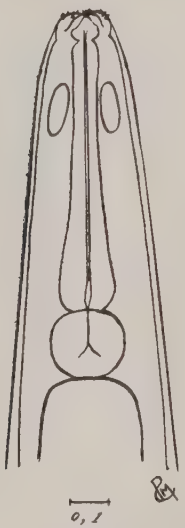


Fig. 10. — *Wellcomia evaginata.* Extrémité antérieure du mâle.

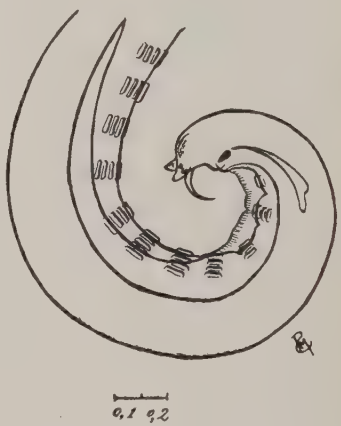


Fig. 11. — *Wellcomia evaginata.* Extrémité postérieure du mâle, vue latérale.

Mâle

Longueur du corps	5 mm., 7
Largeur maxima	400 µ
Diamètre de la tête	56 µ
Longueur de l'œsophage	675 µ
Largeur maxima	135 µ
Largeur minima	79 µ

(1) Nous arrivons à distinguer les ailes latérales même très étroites en colorant le ver dans le Giemsa et examinant une heure après dans de la glycérine. Coloration peu durable, mais permettant de distinguer nettement la morphologie.

Longueur du bulbe	225 μ
Largeur du bulbe	291 μ
Largeur maxima de l'intestin	350 μ
Longueur du spicule	350 μ
Longueur du gubernaculum	34 μ, 5
Distance du cloaque à l'extrémité postérieure	200 μ

Corps grêle, en forme de point d'interrogation renversé. *Ailes latérales* présentes le long du corps jusqu'à la partie postérieure

Fig. 12. — *Wellcomia evaginata.* Extrémité postérieure de la femelle adulte très schématique.

Fig. 13. — *Wellcomia evaginata.* Extrémité postérieure de la femelle jeune, très schématique.

pour se continuer avec les ailes caudales. L'extrémité antérieure présente deux *glandes céphaliques* très développées vers le tiers antérieur de l'œsophage (fig. 10). Extrémité postérieure enroulée ventralement, *queue* terminée par une petite pointe dorsale. Deux paires de *papilles*, une périanale sessile, une autre postanale pédonculée soutenant l'aile caudale du côté correspondant. Un *spicule* dont la portion proximale est moins chitinisée, ce qui rend difficile la mesure de sa longueur, *gubernaculum* court, cunéiforme.

A partir du niveau de la jonction des quatre cinquièmes antérieurs et de la dernière portion, sur la face ventrale, on note une série (de 12 à 14) de renforcements cuticulaires, sous forme de petites plaques parallèles soulevées, au nombre de 8 à 10 par rangée. La figure 11 dit mieux que toute description.

Femelle

Longueur du corps	21 mm., 4
Largeur maxima	1 mm., 02
Diamètre de la tête	112 μ
Longueur de l'œsophage	1 mm., 166
Largeur maxima	225 μ
Largeur minima	114 μ
Longueur du bulbe	281 μ
Largeur du bulbe	360 μ
Largeur maxima de l'intestin	562 μ
Distance de l'insertion du vagin à l'extr. antérieure	5 mm., 13
Longueur du vagin extroversé	1 mm., 75
Largeur minima	93 μ
Largeur maxima	210 μ
Longueur de la queue	3 mm., 722
Dimensions des œufs	66 μ × 32 μ

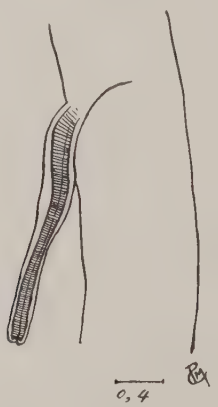


Fig. 14. — *Wellcomia evaginata.* — Région vulvaire.
Toutes les figures sont originales.

Vers presque droits, ailes latérales présentes depuis la tête jusqu'à la jonction du tiers antérieur avec le tiers moyen. L'insertion du tube vaginal extroversé se trouve au quart antérieur, portion proximale plus large que la portion distale (fig. 14). Queue très effilée, mesurant environ 1 sixième de la longueur totale du corps, elle présente 18-21 tours de spire (fig. 12).

Nous avons eu l'opportunité de trouver dans la collection une femelle non gravide dont la longueur totale du corps atteint 10,5, œsophage 1/9e, queue 1/7e. Celle-ci présente 20 tours de spire,

avec cette particularité que la cuticule reste parfaitement lisse (fig. 13). Le vagin, quoique la femelle soit immature, est extroversé, il mesure 430 μ de long sur 56 μ de large.

Nous allons maintenant donner un résumé des descriptions des différentes espèces du genre *Wellcomia*. Les mesures seront données plus loin, dans un tableau commun.

Wellcomia evoluta (Linstow 1899). Syn. : *Oxyuris evoluta* Linstow 1899, *Oxyuris evaginata* Smith 1908.

Linstow n'a eu que des femelles non gravides à sa disposition. Œsophage terminé en bulbe, queue effilée et pointue, vagin extroversé. Cuticule de la tête fusiforme.

A. J. Smith a récolté 15 femelles non gravides, dont la plus grande mesure 8 mm. de longueur, la plus petite ne mesure que la moitié. Queue grêle et pointue. Ecart des stries cuticulaires transversales, 10 μ. Deux expansions cuticulaires céphaliques de petite taille, une de chaque côté de la base des deux lèvres dorsales. Trois lèvres subégales, chacune avec une collerette portant des épaississements particuliers. En face des intervalles des lèvres, la cuticule s'étend en avant comme une sorte de gaine, chacune portant des petits lobes marginaux. L'ensemble de ces formations donne, à une vue latérale de la tête, une apparence dentelée. L'œsophage s'épaissit en diamètre vers sa portion postérieure, bulbe subsphérique. Deux dilatations ampullaires intestinales, l'une derrière le bulbe, l'autre au niveau de l'anus, formant une sorte de rectum dont la partie postérieure est bordée par quelques grosses glandes monocellulaires. Chez tous les spécimens, le vagin est projeté en dehors, à la manière d'un tube digitiforme.

W. evoluta est ainsi décrit par M. C. Hall : Trois larges lèvres, entre lesquelles trois lobes interlabiaux. Œsophage augmentant progressivement de diamètre et se terminant par un bulbe subsphérique dont il est séparé par une constriction. L'intestin possède au moins deux dilatations, l'une antérieure, l'autre postérieure. Deux ailes cervicales s'étendant en arrière, un peu moins que la moitié de la longueur de l'œsophage.

Mâle. — Bourse caudale peu développée, une paire de papilles post-anales costiformes, une paire adanale conique très développée. Extrémité postérieure enroulée. S'associant à cet enroulement, il y a, généralement, à la face ventrale, plusieurs séries de courtes lignes longitudinales parallèles, apparemment transitoires. Spicule courbé, difficile à mesurer, étant donnée sa moindre chitinisation proximale. Pièce accessoire en forme de bouteille.

Femelle. — Queue effilée, présentant, chez les exemplaires favorables, des tours de spire dont le nombre est plus restreint chez les femelles jeunes. La dernière portion de la queue en est dépourvue. Vagin projeté en arrière et en dehors. Œufs aplatis d'un côté.

W. mitchelli Sambon 1907. — Femelles (seules connues) caractérisées par un ovipositeur de 2 à 3 mm. placé ventralement au tiers antérieur du corps et une queue contournée en spirale, terminée par une fine pointe. Bouche trilobée, œsophage long terminé par un bulbe sphérique. Œufs oblongs, asymétriques.

W. samboni Baylis 1922. — Sans ailes cervicales ni expansions cuticulaires céphaliques. L'insertion du vagin beaucoup plus antérieure que chez les autres espèces connues. Vagin plus long chez les femelles âgées. Dilatations intestinales non constantes en grandeur et en position. Œufs plus grands que ceux de l'espèce précédente.

W. hilgerti Seurat 1914. — Pas d'ailes cervicales. Bouche limitée par 3 lèvres, 3 papilles sur le cadre buccal. Intestin plus large à son origine que le bulbe. Deux glandes rectales très apparentes. L'anneau nerveux entoure l'œsophage au huitième de sa longueur. Pore excréteur en arrière du bulbe œsophagien.

Femelle. — Vulve située au tiers antérieur, vagin en tronc de cône.

Mâle. — Grande disproportion de taille avec la femelle, région postérieure le plus souvent enroulée en spirale. Queue terminée par une longue pointe dorsale. Deux ailes caudales, trois paires de papilles dont une préanale et deux postanales. Spicule et guberbaculum présents.

W. decorata Travassos 1923. — Extrémité céphalique avec dilatations cuticulaires. Bouche à trois lèvres, portant à la face interne 4 à 5 formations disposées en arc et une papille médiane. Ces formations sont de 9 à 11 au total. Œsophage augmentant progressivement de diamètre d'avant en arrière.

Femelle. — Vulve à la partie antérieure du corps, vagin extroversé. L'extrémité postérieure sans tours de spire.

Mâle. — Extrémité postérieure du corps enroulée et terminée en fine pointe. Deux paires de papilles, l'une préanale, plus petite et l'autre postérieure, plus grande. Spicule à portion proximale moins chitinisée, gubernaculum cunéiforme.

	Wellcomia evoluta (Linstow 1899)				*W. mitchelli* Sambon 1907	*W. samboni* Baylis 1922	*W. hilgerti* (Seurat 1914)	*W. decorata* Travassos 1923
	d'après Linstow 1899	d'après Smith 1908	d'après Hall 1916	Spécimens de Jellison				
Hôtes	*Hystrix brachyura* L.	*Erethizon dorsatum*	*E. dorsatum* *E. epixanthum*	*E. dorsatum* *E. epixanthum*	*Pedetes caffer*	*Coendou villosus*	*Ctenodactylus gundi*	*Coendou brandti*
Localité	Malaisie	Canada	Washington Wisconsin (U. S. A.)	Hamilton Montana	Afrique orientale	Paraguay Amér. Sud	Algérie Afrique Nord	Matto-Grosso Amér. Sud
♀								
Longueur du corps	9 mm. 1	8	9-18	21,4	12-15	8,9-13,5	12,7	14-23
Largeur du corps	470 μ	500 μ	1 mm.	1 mm. 02		670-1 mm.	600 μ	800-870 μ
Diamètre de la tête		70-90 μ	100-190 μ	112 μ		80-100 μ		
Longueur de l'œsophage (bulbe compris)	(1,11,5) (1)	1... (1/8)	1,12-1,34 (1 9)-(1 14)	1,447 (1 12)		0,95-1,01 (1 10-1 13)	(1 12)	0,95-1,04 (1 14)
Largeur de l'œsophage { maxima		80 μ		2 5 μ				
Largeur de l'œsophage { minima		70 μ	170-185 μ	114 μ		170-190 μ		
Longueur du bulbe		200 μ	225-275 μ	281 μ		200 μ		170 μ
Largeur du bulbe		230 μ	290-345 μ	360 μ		250 μ		200 μ
Largeur maxima de l'intestin		200-250 μ		562 μ				
Distance de la tête à l'insertion du vagin		2 mm. 5 (1/3,5e ant.)	4-5 mm. (1/3,5e ant.)	5 mm. 13 (1 4 ant.)	2-3 mm. 5 (1 4e ant.)	1mm1-2mm1 (1,7e ant.)		
Longueur du vagin	220 μ	400 μ	1 mm. 9	1,75	2-3 mm.	1mm2-2mm9	120 μ	2,1
Largeur du vagin	44 μ		225 μ	210-93 μ		170-440 μ		230 μ
Longueur de la queue	(1 7,7)	1,4 (1,5,7)	1,72-2,58 (1,5-1,7)	3,722 (1 5,5)	3-4 (1 4)	1,9-4,0 (1,4)	(1/4)	2,2-5,2 (1,6)
Nombre de tours de spires de la queue	0	0	18-24	18-21	17	14-20	0	0
Dimensions des œufs			55-65 × 25 μ	66 μ × 32 μ	60-65 × 28-32 μ	65-75 × 30 μ	75-80 × 20-30 μ	63-71 × 35 μ

	Wellcomia evoluta (Linstow 1899)				*W. mitchelli* Sambon 1907	*W. samboni* Baylis 1922	*W.* [*hilgerti* (Seurat 1914)	*W. decorata* Travassos 1923
	d'après Linstow 1899	d'après Smith 1908	d'après Hall 1916	Spécimens de Jellison				
Hôtes	*Hystrix brachyura* L.	*Erethizon dorsatum*	*E. dorsatum* *E. epixanthum*	*E. dorsatum* *E. epixanthum*	*Pedetes caffer*	*Coendou villosus*	*Ctenodactylus gundi*	*Coendou brandti*
Localité	Malaisie	Canada	Washington Wisconsin (U. S. A.)	Hamilton Montana	Afrique orientale	Paraguay Amér. Sud	Algérie Afrique Nord	Matto-Grosso Amér. Sud
♂								
Longueur du corps			4,6-6,53	5,7			3,8-6,2	4,5-5
Largeur du corps			350 µ	400 µ				290-300 µ
Diamètre de la tête			45-75 µ	56 µ				
Longueur de l'œsophage (bulbe compris)			645-775 µ	900 (1/6)			(1/7)	520-660 µ
Largeur de l'œsophage maxima			70-105 µ	135 µ				140 µ
Largeur de l'œsophage minima				79 µ				
Longueur du bulbe			145-175 µ	225 µ				130 µ
Largeur du bulbe			135-170 µ	291 µ				150 µ
Longueur du spicule			80-175 µ	350 µ			300 µ	150-190 µ
Longueur du gubernaculum			30-40 µ	34 µ 5			70 µ	30 µ
Distance du cloaque à l'extrémité postérieure			110-230 µ	200 µ			200 µ	100-140 µ

(1) Les chiffres entre parenthèse indiquent le rapport de la longueur avec la longueur totale du corps.

Discussion. — Le genre *Wellcomia* a été créé par Sambon en 1907, mais cet auteur n'en a pas donné de diagnose.

En 1926, Yorke et Maplestone donnent, comme caractère différentiel avec le genre *Syphacia* Seurat : « Mâles sans mamelons cuticulaires. » Mais comme les mâles de la plupart des espèces de ce genre restent encore inconnus, Baylis a ajouté les caractères suivants : « Queue de la femelle conique et marquée extérieurement (1) par des épaississements spiralés, vulve à la moitié antérieure du corps (mais non post-œsophagienne), à l'extrémité d'un long tube vaginal extroversé. »

Parmi ces caractères, on ne peut tenir compte que des deux derniers, car nous voyons que toutes les femelles appartenant à ce genre ne présentent pas de formations spiralées à leur extrémité postérieure.

Parmi les espèces de ce genre, c'est sans doute le *W. evoluta* qui prête le plus à une discussion. Les descriptions de cette espèce ne concordent pas les unes avec les autres. Celle de Linstow est essentiellement insuffisante.

A. J. Smith, après avoir lu cette description sommaire, vraisemblablement à tort, a retiré le nom d'*Oxyuris evaginata*, créé par lui pour ses spécimens, en se basant sur la même extroversion du vagin et la présence seule de femelles non gravides.

M. C. Hall, le premier qui ait vu les vers adultes des deux sexes, chez le même hôte et dans une localité voisine de la précédente, leur donne le même nom, sans insister sur les différences morphologiques qu'il a observées : présence de tours de spire à l'extrémité postérieure des femelles et lèvres plus simples, sans formations saillantes.

De notre côté, chez les spécimens de Jellison, nous avons constaté une synthèse de caractères des deux premiers : trois lèvres larges plus trois petits lobes interlabiaux et les épaississements cuticulaires saillants des lèvres, queue en spirale chez la femelle et enfin les renforcements cuticulaires ventraux à l'extrémité postérieure du mâle (caractère correspondant probablement aux courtes lignes parallèles longitudinales citées par Hall).

Devant cette diversité de caractères, la conclusion est évidemment difficile. S'agit-il d'espèces différentes ? S'agit-il de variations morphologiques individuelles ou d'un examen un peu rapide de

(1) Ce terme est d'ailleurs très discutable, car, dans la description d'une femelle immature, nous avons pu constater que la substance sous-cuticulaire présente déjà des spires très nettes (fig. 13), tandis que la surface cuticulaire est encore parfaitement lisse, ce qui semble expliquer que les formations spiralées sont d'origine non cuticulaire.

la part des auteurs ? Nous devons avouer que les épaississements saillants dans le cadre buccal sont assez difficiles à voir et peuvent ainsi échapper à un examen inattentif. D'autre part, Hall a ajouté la phrase : « Chez les exemplaires favorables », avant de parler des tours de spire, ce qui prouve probablement que ce ne sera pas un caractère constant chez les femelles. Nous croyons, par conséquent, que les exemplaires de Smith, de Hall et de Jellison appartiennent à une seule espèce. Mais, par contre, rien ne prouve l'identité de cette espèce avec *W. evoluta* tel qu'il est décrit par Linstow. De plus, fait très important, *Hystrix brachyura* L. est un rongeur de Malaisie (Asie). Devant la description insuffisante par Linstow, il est donc invraisemblable de mettre deux espèces, différant à la fois par leur hôte et par leur distribution géographique, sous le même nom spécifique : *W. evoluta*.

Ainsi, nous partageons parfaitement l'opinion de R. Ph. Dollfus qu'il faut, en attendant, réserver *W. evoluta* à l'espèce de Linstow et reprendre *W. evaginata* (Smith 1908) (reconnu jusqu'à présent, par l'auteur même, comme synonyme du précédent), pour les individus de Smith, de Hall et de Jellison, auxquels il faut ajouter ceux cités par Canavan chez *Erethizon dorsatum*, de Philadelphie, communs par leur hôte et par leur distribution géographique. Bien entendu, la question ne sera définitivement résolue que le jour où l'on pourra réunir tous ces exemplaires et en faire une étude comparative.

Si le *W. samboni* et le *W. hilgerti* possèdent des caractères spécifiques suffisants, par contre l'autonomie du *W. mitchelli* et du *W. decorata* semble discutable.

La description par Sambon de sa nouvelle espèce est très brève, aussi nous trouvons peu de caractères différentiels entre cette espèce et *W. evoluta* (désormais *W. evaginata*), si ce n'est une queue plus longue, atteignant 1/4 de la longueur totale du corps, tandis que celle de *W. evaginata* varie entre 1/5e et 1/7,7 et un tube vaginal extroversé (« ovipositor » de l'auteur) plus long par rapport à la longueur totale.

Quant au *W. decorata*, à part la différence de l'hôte et de la distribution géographique (celle-ci est d'ailleurs très voisine), nous ne constatons pas de caractères morphologiques différentiels. Le nom spécifique « *decorata* » provient probablement de ce que le cadre buccal présente des ornements cuticulaires, alors que ceux-ci ont été déjà décrits par Smith en 1908. Cette cause d'erreur nous paraît d'autant plus probable que Travassos ne semble pas avoir lu l'article de Smith, du moins il ne l'a pas cité dans le texte, et la bibliographie manque.

Comme conclusion, nous tâchons de faire un tableau analytique des espèces connues à l'heure actuelle et nous répétons encore une fois que la question ne sera bien tranchée que lorsque quelqu'un arrivera à faire une comparaison de tous ces exemplaires.

1. Description insuffisante	*W. evoluta*
Espèces décrites	2
2. Ailes cervicales absentes	3
Ailes cervicales présentes	4
3. Tube vaginal extroversé court, s'insérant au tiers antérieur du corps	*W. hilgerti*
Tube vaginal long, s'insérant au septième antérieur du corps	*W. samboni*
4. Longueur de la queue (distance de l'anus à l'extrémité post.) égale au 1/4 de la long. totale du corps	*W. mitchelli*
Longueur de la queue égale à 1/5, ou moins, de la longueur totale du corps	*W. evaginata* *W. decorata*

En terminant, je remercie vivement le professeur E. Brumpt d'avoir bien voulu me confier l'étude de ce matériel, et son collaborateur, R.-Ph. Dollfus, pour l'aide qu'il m'a apportée au cours de mes recherches.

Bibliographie

Baylis (H. A.) et Daubney (R.). — *A synopsis of the families and genera of Nematoda.* London, 1926, p. 28.

Baylis (H. A.). — Notes on some parasitic nematodes. *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, IX, 1922, p. 494-497.

Canavan (W. P. N.). — Nematode parasites of vertebrate in the Philadelphia Zool. Garden and vicinity. *Parasitology*, XXIII, 1931, p. 208, fig. 6-7, pl. VIII.

Hall (M. C.). — Nematode parasites of Mammals of the orders *Rodentia, Lagomorpha* and *Hyracoidea. Proc. of the U. S. Nat. Mus.*, L, 1916, Washington, p. 70-74.

Jellison (W. L.). — Parasites of porcupines of the genus *Erethizon* (*Rodentia*). *Trans. of the Amer. Micr. Soc.*, LII, 1933, p. 43-44.

Linstow (O. F. B.). — Nematoden aus der Berliner Zoologischen Sammlung. *Mitteilungen aus der Zoologischen Sammlung des Museums für Naturkunde in Berlin*, I, 1899, p. 20.

Railliet (A.) et Henry (A.). — Sur les Oxyuridés. *C.R. Soc. Biol.*, LXXIX, 1916, p. 115.

Sambon (L. W.). — Description of some new species of animal parasites. *Proc. of the Zool. Soc. of London*, III, 1907, p. 282.

Seurat (L. G.). — Expédition de MM. Walter Rothschild, E. Hartert et C. Hilgert dans le Sud Algérien (mars-mai 1914). Nématodes parasites. *Novitates Zoologicæ*, XXII, 1915, p. 1-4.

— Sur les oxyures des mammifères. *C.R. Soc. Biol.*, LXXIX, 1916, p. 64-68.

Smith (A. J.). — Synopsis of studies in metazoan parasitology in Mc Manes Laboratory of Pathology, Univ. of Pennsylvania. *Univ. of Penn. Med. Bull.*, XX, 1908, p. 266-267, pl. I.

Travassos (L.). — Informações sobre a fauna helminthologica de Matto Grosso. *A Folha Medica*, IV, 1923, p. 35.

— Revisão do genero *Enterobius* Leach 1853. Fauna Brasiliensis, Nematodes, *Oxyuroidea-Oxyuroidæ*. *Mus. Nat. do Rio de Janeiro*, n° 2, 1925, p. 5.

— Contribuição ao conhecimento da phylogenia dos *Oxyuroidea* (*Nematoda*). *Mem. Inst. Osw. Cruz, Rio de Janeiro*, XXXII, 1937, p. 612, pl. IV-V.

Yorke (W.) and Maplestone (P. A.). — *The nematode parasites of vertebrates*, London, 1926, pp. 196-197, 1 fig.

Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(*Directeur : Prof. E. Brumpt*).

SUR LES PHLEBOTOMES DE L'ÎLE DE CRÈTE

Par A. RISTORCELLI

Dans un lot de 138 phlébotomes envoyés de la Canée (île de Crète) au professeur E. Brumpt (1) par le Dr E. Papantonakis en 1938, nous relevons la présence des quatre espèces suivantes :

P. chinensis var. *simici*	13 ♂,	7 ♀
P. major	7 ♂,	17 ♀
P. papatasi	61 ♂,	20 ♀
P. sergenti	8 ♂,	5 ♀

Huit espèces de phlébotomes ont été signalées jusqu'ici dans cette île :

P. chinensis var. *simici :* par Parrot en 1936 ; et par Adler, Theodor et Witenberg en 1938.

P. major : par les mêmes auteurs.

P. minutus : par Blanc et Langeron en 1922.

P. papatasi : par Blanc et Caminopétros en 1920 ; par Blanc et Langeron en 1922 ; par Parrot en 1936 ; par Adler, Theodor et Witenberg en 1938.

P. parroti var. *italicus :* par Parrot en 1936 ; par Adler, Theodor et Witenberg en 1938.

P. perniciosus : par Blanc et Langeron en 1922.

P. sergenti : par Blanc et Caminopétros en 1920 ; par Blanc et Langeron en 1922 ; par Parrot en 1936 ; par Adler, Theodor et Witenberg en 1938.

P. vesuvianus : par Parrot en 1936 ; par Adler, Theodor et Witenberg en 1938.

La proportion des exemplaires pour chacune de nos quatre espèces diffère légèrement des résultats d'Adler, Theodor et Witenberg, dont les recherches portent sur 4.000 échantillons ; en parti-

(1) Nous exprimons notre respectueuse gratitude à M. le professeur Brumpt qui a bien voulu nous accueillir et nous confier les riches collections de son laboratoire. Nous remercions également M. le Docteur Parrot de l'Institut Pasteur d'Algérie qui n'a cessé de nous conseiller et qui a déterminé neuf de nos exemplaires.

culier, la proportion que nous obtenons pour le *P. chinensis* var. *simici* est plus élevée que dans leur étude.

Par ailleurs, nous avons retrouvé, dans les collections du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris, certains exemplaires récoltés par Blanc et Langeron à Hérakleion en 1922.

L'unique exemplaire mâle de *P. perniciosus* signalé par ces auteurs, à une époque où l'on n'utilisait pas encore certains caractères morphologiques, doit être considéré comme un *P. major* dont il présente en particulier tous les caractères de l'armature génitale : organe intromittent long, à bords presque parallèles et à extrémité hémisphérique.

Un des deux exemplaires mâles d'Hérakleion (n° 108) de *P. minutus* a été étudié en 1931 par Nitzulescu dans sa révision des phlébotomes du groupe *minutus* ; l'espèce *minutus* venait d'être subdivisée (groupe *minutus* ou sous-genre *Prophlebotomus*, de Parrot). Nitzulescu rattache l'exemplaire d'Hérakleion à l'espèce *P. parroti* et il donne des figures de l'organe intromittent ainsi que de la cavité buccale.

En 1936, Parrot, dans une note sur les phlébotomes de Crète, pense que l'exemplaire en question doit probablement appartenir à la variété *italicus* de la même espèce, décrite en 1931 par Adler et Theodor.

Nous avons examiné également cet exemplaire. Les caractères donnés par Nitzulescu de la cavité buccale diffèrent un peu de ceux que nous observons : tandis que Nitzulescu représente près de 32 dents marginales, nous n'en relevons pas plus de 18, par petits groupes de 2, de 3 ou de 4 ; la plage pigmentée est plus rapprochée de la cavité buccale. Les exemplaires nord-africains de *P. parroti* ♂ de la collection du Laboratoire de Parasitologie ont une plage pigmentée presque invisible tant elle est réduite, et une armature buccale composée d'une quinzaine de dents. La zone dentée de l'exemplaire décrit par les auteurs palestiniens renferme 18 dents (exemplaire provenant d'Italie). Dans l'exemplaire d'Hérakleion, toutes les dents ne sont pas sur la même ligne : quelques-unes sont dispersées au-dessus. Comme le constate Nitzulescu, les dents sont disposées comme sur une lame de scie, mais ce serait en réalité une lame de scie ébréchée, où de nombreuses dents seraient absentes. Les dents peuvent être de formes variées : carrées ou aiguës, courtes ou longues, suivant la provenance des exemplaires. Adler et Theodor représentent les dents serrées en peigne ou en palissade et « convergeant vers la ligne médiane ». Une autre

différence avec la description donnée par Adler et Theodor réside dans la morphologie de l'appareil génital mâle, l'épine atrophiée de Parrot implantée, d'après ces auteurs, « à peu près au-dessous du milieu du segment », est située sur notre exemplaire au début du dernier tiers du segment distal de la gonapophyse supérieure.

Les mêmes auteurs font reposer la diagnose de leur variété sur le nombre de dents de la cavité buccale de la femelle ; la variété *italicus* serait paucidentée par rapport à l'espèce *parroti* s. str. ; elle ne porterait que 50 dents au lieu de 70-80 ; dents plus larges que les dents du *parroti* s. str. C'est à peu près la seule différence marquée qu'ils signalent. Or, le nombre de dents est essentiellement variable suivant les origines des exemplaires : sur les exem-

Fig. — Armature buccale de *P. parroti* var. *italicus* mâle : *a*, exemplaire d'Herakleion ; *b*, exemplaire d'Italie (d'après Adler et Theodor). Au-dessus de la zone dentée on distingue la plage pigmentée.

plaires nord-africains, le nombre de dents est de 34-36 ; sur des exemplaires espagnols, de 60-64 ; ce sont ces derniers, d'ailleurs, qui paraissent posséder le plus grand nombre de dents parmi les exemplaires divers que nous avons pu examiner.

Les autres caractères : dimensions, formule palpale, rapport alaire, sont communs aux deux formes.

Les rapports alaires $\frac{z}{9}$ sont peu variables ; Adler et Theodor les signalent chez la variété *italicus* variant de 0,5 à 0,7. Sur l'exemplaire d'Hérakleion, il est de 0,5 ; sur des exemplaires nord-africains de *P. parroti* s. str., il est de 0,6.

Les rapports de Raynal $\frac{\text{tibia}}{\text{fémur}}$ sont respectivement pour les exemplaires nord-africains : 1re paire : 0,8-0,9 ; 2e paire : 1-1,1 ; 3e paire : 1,2-1,3. Sur l'exemplaire d'Hérakleion, les pattes postérieures manquent : pour les 1re et 2e paires les rapports sont de 0,9 et 1.

Adler et Theodor, et surtout Nitzulescu, ont fait remarquer la variabilité de la formule palpale dans cette espèce.

En somme, étant donné le grand nombre de caractères semblables communs au *P. parroti* et au *P. parroti italicus*, et le peu de caractères différentiels fixes (nombre de dents buccales), nous ne pensons pas que la variété *italicus* doive être maintenue. Même s'il était démontré que les espèces de *Phlebotomus parroti* de Berbérie soient paucidentées par rapport aux espèces de *Phlebotomus parroti* du littoral nord-méditerranéen (1) et de Crète, la création de cette variété ne nous semblerait pas devoir s'imposer.

Résumé

Dans cette note, nous rapportons les résultats de la détermination de 138 phlébotomes de l'île de Crète et nous discutons l'existence de la variété *italicus* du *P. parroti*.

Bibliographie

Adler (S.) and Theodor (O.). — A study of the sandfly population in endemic foci of infantile kala-azar in Italy. *Bull. entomol. research*, XXII, 1931, p. 105.

Adler (S.), Theodor (O.) and Witenberg (G.). — Investigations on mediterranean kala-azar. XI. A study of leishmaniasis in Canea (Crete). *Proc. Roy. Soc.*, B, CXXV, 1938, p. 491.

Blanc (G.). — Liste des insectes piqueurs, etc..., observés en Crète pendant le mois d'août 1922. *Arch. Inst. Pasteur Hellénique*, I, 1924, p. 239.

Blanc (G.) et Caminopetros (J.). — Enquête sur le bouton d'Orient en Crète. *Ann. Inst. Pasteur*, XXXV, 1921, p. 151.

Caminopetros (J.). — Sur la faune des phlébotomes de la Grèce. Leur distribution dans les foyers de kala-azar. *Bull. Soc. path. exot.*, XXVII, 1934, p. 450.

Langeron (M.). — Phlébotomes capturés en Crète. *Ann. Parasit.*, I, 1923, p. 108.

— Mission crétoise de l'Institut Pasteur hellénique. *Arch. Inst. Pasteur hellénique*, I, 1926, p. 271-292, pl. XIV-XVII.

Nitzulescu (V.). — Contribution à l'étude des phlébotomes du groupe *minutus*. *Ann. Parasit.*, IX, 1931, p. 111.

Parrot (L.). — Notes sur les phlébotomes, XIX. — Phlébotomes de Crète. *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie*, XIV, 1936, p. 50.

(1) Comme l'écrivent justement Adler et Theodor, le nouveau *minutus*, après subdivision de l'espèce *minutus*, est devenu une espèce africaine, bien que décrit originellement en Italie par Rondani en 1843. Le seul représentant italien du sous-genre *Prophlebotomus* étant le *P. parroti* dont nous ne reconnaissons pas la variété *italicus*, il est probable que c'est en réalité le *P. parroti* qui a été vu par Rondani.

Institut de Parasitologie de la Faculté de médecine de Paris
(Directeur : Prof. E. Brumpt).

LA PIEDRA NOIRE AU TONKIN ET EN ANNAM

Par DANG-VAN-NGU

Alors que les piedras blanches ont été observées aussi bien en Europe et en Asie que dans le Nouveau Monde, on a cru, pendant longtemps, que la piedra noire était une affection spéciale à l'Amérique du Sud.

Bien que le diagnostic des piedras soit extrêmement facile, car les nodules sont bien visibles et sensibles à la palpation, il semble que les piedras noires n'aient été rencontrées pour la première fois dans l'Ancien Monde qu'en 1936. A cette date, Kuypers signale, en effet, dans l'ouest de Bornéo, vingt cas de piedra, dont dix-huit piedras blanches, dues au *Trichosporum giganteum*, et deux piedras noires, paraissant identiques aux nodules brésiliens à *Piedraia hortai*.

Un an plus tard, en 1937, Souchard et Nguyen-Van-Huong font connaître l'existence, en Cochinchine, de nombreux porteurs de nodosités piedriques noires, en tout semblables, macroscopiquement et microscopiquement, à celles de la piedra noire brésilienne.

En 1938, Boedyn et Verbunt ont étudié deux cas de pietra noire provenant du centre de Java et ont cru devoir décrire une espèce nouvelle sous le nom de *Piedraia javanica* Boedyn et Verbunt 1938. Ces auteurs pensent que la piedra noire doit être fréquente à Batavia, mais qu'elle est méconnue à cause du peu de visibilité des nodosités sur les cheveux très pigmentés.

Nous-même avons retrouvé cette affection en Annam et au Tonkin.

En mars 1939, un élève d'une école privée de Huế nous est envoyé pour examen ses propres cheveux, récemment atteints d'une affection nodulaire. A cette époque, environ 25 % des élèves de l'école étaient atteints de la même affection. La source de contagion était probablement un élève cochinchinois venant de quitter sa province.

Rapidement la maladie prit une grande extension et bientôt l'affection a pu être décelée dans toutes les écoles de garçons de Huế. Il est digne de remarque qu'aucun cas n'a été signalé jusqu'ici dans l'école des jeunes filles.

En avril 1939, nous avons de nouveau rencontré cette affection,

Annales de Parasitologie, t. XVII, n° 4. — 1er juillet 1939, p. 359-363.

cette fois à Hanoï. Les cheveux provenaient d'un étudiant en droit n'ayant jamais quitté Hanoï, mais cohabitant avec d'autres camarades cochinchinois porteurs de nodosités piedriques. Une enquête faite parmi les étudiants en médecine nous a vite permis de réunir une dizaine de cas semblables. Les cas les plus anciens datent de deux ans et les porteurs en sont toujours des étudiants cochinchinois du P.C.B. ou de 1re année, ayant donc contracté l'affection dans un lycée de Saïgon. Les cas récents trouvent toujours ces derniers comme source de contagion.

L'aspect de tous les cheveux malades était caractéristique de la piedra noire : les nodules étaient très durs et très adhérents au cheveu. Ils étaient tellement opaques que souvent la potasse seule n'arrivait pas à les éclaircir suffisamment, l'action combinée de la potasse et du chloralactophénol étant alors nécessaire.

La plupart de ces nodules ont la forme tronconique, mais beaucoup sont irrégulièrement cylindriques ou fusiformes (pl. XXVI, fig. 1). Leur longueur ne dépasse pas 1 mm. 5 et leur largeur 0 mm. 5. Les nodules complètement développés sont souvent aplatis transversalement, de sorte que leur section perpendiculaire à l'axe du cheveu apparaît elliptique. Ils siègent sur la couche de cheveux la plus superficielle de la région occipitale, cheveux dont le point d'implantation est dans la région du sommet de la tête. Le nombre de nodules est très variable d'un cheveu à l'autre, il peut y en avoir de un à une vingtaine. La plupart du temps, il y en a deux ou trois par cheveu. Quand un cheveu porte un seul nodule, celui-ci siège fréquemment à quelques centimètres de l'extrémité libre, très loin du point d'implantation. Les nodules suivants se développent de plus en plus près de la racine du cheveu ; l'infection semble donc débuter par la périphérie et gagner la base du cheveu de proche en proche, à la faveur peut-être des stolons décrits par Brumpt et Langeron (1934), quoique nous n'ayons pas pu nous-mêmes observer ces formations.

Après l'action de la potasse ou du chloralactophénol, le nodule apparaît constitué par des filaments à directions radiaires, formés d'éléments polyédriques réunis par un ciment de couleur brun-jaunâtre. Les asques sont toujours disposés perpendiculairement à l'axe du cheveu. Leur plus grand diamètre varie de 30 à 50 µ (en moyenne 44 µ 8) et leur petit diamètre de 25 à 30 µ (moyenne 31 µ 6). Ils renferment tous 8 ascopores légèrement incurvées en S, de 38 µ de long sur 6 µ de large, portant des filaments polaires de 8 à 10 µ de long. Ces aspects correspondent aux descriptions de *Piedra hortai* (1).

(1) La grande dimension des asques et la brièveté relative des filaments polaires tendent en particulier à les rapprocher de l'aspect décrit par Brumpt et Langeron sur le matériel communiqué par le docteur Alonso Restrepo, de Medellin.

Les cultures faites avec ce matériel nous ont donné d'ailleurs des cultures noires caractéristiques au bout de cinq jours.

Sur les coupes transversales de cheveux piédriques, nous avons pu retrouver tous les aspects décrits par Brumpt et Langeron à propos du soulèvement de la cuticule épidermique, celle-ci pouvant se recroqueviller sur elle-même et loger, dans sa concavité, des **asques, simulant ainsi de véritables périthèces.**

Nous avons cependant constaté souvent que les filaments mycéliens, après avoir soulevé l'épidermicule, peuvent s'insinuer entre les fibriles du cheveu et les décoller en lamelles concentriques à la surface. Parfois, les filaments gagnent directement la moelle du cheveu en suivant une fissure radiaire. Les lésions n'ayant aucune action sur la continuité des fibrilles ne tendent nullement à rendre fragile le cheveu qui, soumis à la traction, ne **se casse jamais au niveau du nodule.**

Toutes les affections nodulaires des cheveux sont réunies sous le nom de piedra. Langeron distingue deux groupes de piedras bien distincts au point de vue clinique, épidémiologique et parasitologique : **les piedras blanches et les piedras noires.**

Les *piedras blanches* forment des nodules plus ou moins colorés, mais jamais noirs et opaques, ni très durs. Elles sont dues à diverses espèces de champignons hyphomycètes du genre *Trichosporum*, caractérisé par l'aspect plissé et membraneux des colonies, par la ramification caractéristique du mycélium donnant toujours des rameaux immédiatement au-dessus d'une cloison et enfin par la présence, à la surface des supports compacts, d'organes spéciaux de fixation en forme de chou-fleur (*appressorium*). L'aire de dispersion des piedras blanches est très étendue : on les rencontre **en Europe, aux Indes, au Japon, en Amérique du Sud.**

Les *piedras noires* sont caractérisées par des nodules toujours de couleur très foncée, opaques et très durs. Elles sont dues à des champignons du genre *Piedraia* Da Fonseca et Leão 1928. La structure des nodules a été bien des fois décrite depuis le mémoire fondamental d'Horta (1911) : ils sont formés d'un pseudo-parenchyme ou ascostroma, constitué par des files d'éléments polyédriques à disposition radiaire et renfermant des cavités, en forme de conceptacles, contenant des spores allongées, non cloisonnées, terminées aux deux extrémités par un filament. Le nombre de ces ascospores peut être de 4 ou de 8, suivant l'espèce. Langeron a démontré, en 1929, que les *Piedraia* sont des ascomycètes pyrénomycètes appartenant au groupe biologique des astérinées.

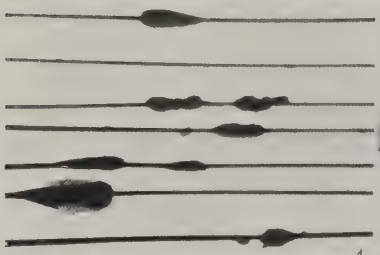
Au Brésil, où elle a été si bien étudiée par Horta en 1911, on rencontre la piedra noire tout le long du littoral atlantique, depuis

Bahia, au Nord, jusqu'à Rio Grande do Sul, au Sud ; à Cuyaba et à Bello-Horizonte.

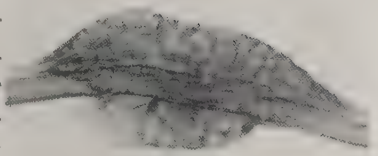
Elle a été signalée ensuite au Paraguay, à Asuncion, par Migone et Cavazzoni, puis par Delamarre et Gatti ; en Uruguay, par Barboza à Minas de Corrales, tout à fait à la frontière du Brésil ; en Argentine, à Buenos-Aires, par C. Orol Arias, Parodi et Orol Arias et par F. Niño ; en Guyane Hollandaise, à Paramaribo, où Ch.-G. Aars a étudié 60 cas ; en Guyane britannique, le cas décrit par J.-H. Macleod en 1912 semble devoir être rangé aussi dans la piedra noire ; en Colombie, la première observation paraît, d'après Langeron (1936), être celle de Desenne (1878). Récemment, des cas ont été observés en 1933 par Peña Chavarria en des points très variés ; Brumpt et Langeron (1934) ont décrit un cas à Medellin d'après le matériel envoyé par Alonso Restrepo.

Tous ces cas, rencontrés et décrits jusqu'en 1934 en Amérique du Sud, sont causés par *Piedraia hortai* et possèdent des asques à huit ascospores, munies de filaments polaires plus ou moins allongés. Les légères différences constatées par divers auteurs dans la morphologie des ascostromas et des cultures n'ont pas paru suffisantes à Brumpt et Langeron (1934) pour maintenir les autres noms spécifiques qui avaient été proposés. Par contre, ces auteurs, ayant étudié un matériel remis par le Dr Machado, de Caracas (Venezuela), ont décrit une nouvelle espèce qu'ils ont nommée *Piedraia venezuelensis*. Outre l'aspect des nodules, qui sont fusiformes au lieu d'être tronconiques comme ceux de *Piedraia hortai*, *P. venezuelensis* est caractérisé surtout par des asques ne renfermant que quatre ascospores. De plus, ces ascospores sont trapues, à paroi épaisse et présentent, à la place des filaments polaires, deux pointes épaisses et courtes.

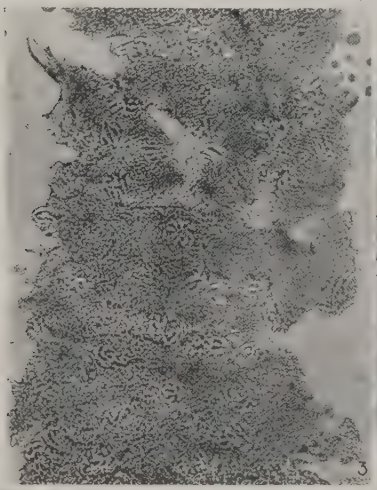
Les observations de Souchard et Nguyen-Van-Huong et les nôtres, établissant l'existence de cette affection dans différentes villes d'Indochine (Saïgon, Hué, Hanoï), montrent qu'elle peut s'étendre à d'autres régions encore. Elles viennent confirmer l'opinion de Langeron (1929 et 1936) concernant la stricte affinité des piedras noires pour les régions très humides (climat astérinéen d'Arnaud). L'Indochine française est, en effet, une presqu'île saturée d'humidité. Cette humidité est fournie par la mer qui la baigne sur toute sa longueur ; elle est entretenue par les immenses forêts de la chaîne annamitique et périodiquement augmentée par la mousson du Sud-Est. Notons qu'à Hué, en particulier, il tombe plus de deux mètres de pluie par an, aussi l'affection, sporadique à Hanoï et à Saïgon, y a-t-elle pris, en profitant de la coïncidence avec la saison des pluies, une allure épidémique.



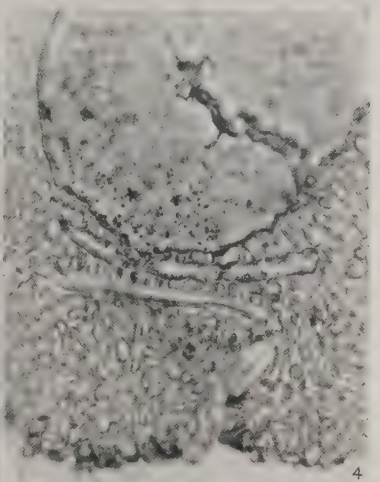
1



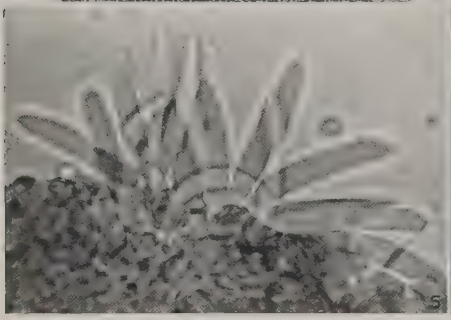
2



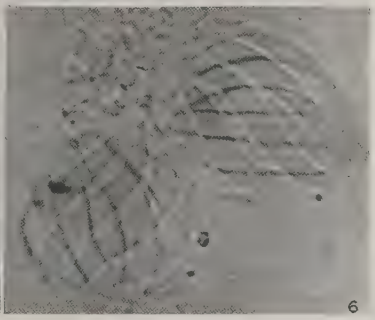
3



4



5



6

Résumé

De nombreux cas de piedra noire ont été rencontrés à Hué et à Hanoï, et cette affection existe à Saïgon depuis au moins deux ans. Le climat de l'Indochine est très favorable à l'évolution de ces champignons parasites.

L'aspect des nodules et la culture permettent de les identifier à *Piedraia hortai*. Sur les coupes, nous avons constaté que le mycélium, après avoir décollé l'épidermicule, s'insinue souvent entre les fibrilles du cheveu, soit parallèlement, soit perpendiculairement à sa surface.

Bibliographie

Boedyn (K. B.) et Verbunt (J. A.). — Annotations about dermatomycoses in Batavia. *Mycopathologia*, I, 1938, p. 196-198, pl. XXIX-XXXI.

Brumpt (E.) et Langeron (M.). — Considérations sur la piedra de l'Amérique du Sud à l'occasion d'un cas provenant du Venezuela. Description d'une espèce nouvelle : *Piedraia venezuelensis* n. sp. *Ann. de Paras.*, XII, 1934, p. 134-161.

Langeron (M.). — Les astérinées parasites de l'homme. La piedra. *Ann. de Paras.*, VII, 1929, p. 309-324.

— Piedra. *Nouvelle Pratique dermatologique*, II, 1936, p. 377-408.

Kuypers (C. A.). — Piedra in West Borneo. *Geneesk. Tijdschr. Nederl. Indië*, LXXVI, 1936, p. 2344-2356.

Souchard et Nguyen-Van-Huong. — La piedra noire de Cochinchine. *Ann. de Paras.*, XV, 1937, p. 539-543.

Laboratoire de Parasitologie de l'Ecole de Médecine d'Hanoï
(Directeur : Prof. H. Galliard).

EXPLICATION DE LA PLANCHE XXVI

Fig. 1. — Divers aspects des nodules piédriques. × 10.

Fig. 2. — Nodule avec nombreux asques apparaissant sous forme de taches claires sur le fond sombre de l'ascostroma. × 42.

Fig. 3. — Ascostroma dissocié dans la potasse : asques et ascospores très visibles. × 290.

Fig. 4. — Coupe transversale d'un cheveu piédrique. Décollement de l'épidermicule. Envahissement de la zone sous-cuticulaire ; fissuration radiaire du cheveu par envahissement du mycélium. × 740.

Fig. 5. — Eclatement des asques à la périphérie d'un nodule. × 740.

Fig. 6. — Divers apects d'asques. × 740.

NOTES ET INFORMATIONS

Présence à Melun (Seine-et-Marne) de *Phlebotomus perniciosus.* — Nous avons déterminé douze phlébotomes, récoltés à Melun par le Dr Lamy, en juillet 1936, et que le Dr M. Langeron a bien voulu nous communiquer. Tous ces phlébotomes étaient des femelles qui présentaient les caractères typiques de l'espèce *P. perniciosus* Newstead 1911. Les dimensions générales, la morphologie des conduits des spermathèques, les rapports $\frac{\text{tibia}}{\text{fémur}}$ les séparaient nettement de l'espèce *P. ariasi.*

Melun est la deuxième localité (1) de ce département où *P. perniciosus ait été signalé.*

A. Ristorcelli.

Contribution à l'étude des phlébotomes du Maroc. — Dans un lot de 233 phlébotomes récoltés dans le Sud du Maroc par le Dr M. Langeron dans les trois localités de Rissani (Tafilalet), de Taghjicht et d'Assa (Maroc occidental), nous avons déterminé les espèces suivantes : *P. papatasi* (Rissani, Taghjicht, Assa), *P. papatasi* var. *breviventris* n. var. (Rissani), *P. langeroni* var. *longicuspis* (Taghjicht), *P. parroti* (Taghjicht), *P. africanus* var. *cherifianus* n. var. (Taghjicht).

Les espèces *P. papatasi, P. langeroni* var. *longicuspis* et *P. parroti* étaient déjà bien connues de l'Algérie et de la Tunisie. Du Maroc, *P. papatasi* a été signalé dans quatre localités : Tissa (Rif), Fez, Mazagan, Marrakech et *P. parroti* dans une seule, Tissa. Deux espèces n'étaient pas représentées dans ce lot : *P. sergenti* identifié à Tissa (Rif) et à Azilal (Moyen Atlas) et *P. perniciosus* (Tissa, Marrakech). Par contre, *P. langeroni* var. *longicuspis* n'avait pas encore été décrit du Maroc. Nous signalons, en outre, deux nouvelles variétés, l'une de l'espèce *P. papatasi : P. papatasi* var. *breviventris* à abdomen court et à formule palpale particulière ; l'autre de l'espèce *P. africanus : P. africanus* var. *cherifianus* n. var., caractérisée par un pharynx à denticulations très longues. Leur étude détaillée sera publiée dans un prochain mémoire.

(1) Le Gac (P.). — Sur trois phlébotomes capturés à Provins (S.-et-M.) pouvant être rapportés à *Phlebotomus perniciosus* Newst. 1911. *Bull. Soc. path. exot.*, XXIX, 1936, p. 966.

Dans le milieu marocain, bien caractérisé déjà par des forêts d'arganiers et des faunes résiduelles de mammifères, cette variété de *P. africanus* vient s'ajouter à la liste des espèces aujourd'hui uniquement soudanaises, contribuant ainsi à la connaissance de la zoogéographie marocaine.

L'aire de distribution des phlébotomes du groupe *africanus* s'étend actuellement de l'Afrique du Sud à la Palestine, le groupe *africanus* de l'Inde et de l'Indochine n'ayant pas été compris dans notre étude : *P. africanus* s. str. (Congo belge, Kénia, Nigéria, Soudan anglo-égyptien), *P. africanus* var. *asiaticus* (Palestine), *P. africanus* var. *magnus* (Transvaal), *P. africanus* var. *ater* (Ethiopie), *P. africanus* var. *longior* (Ethiopie), *P. africanus* var. *niger* (Congo belge), *P. africanus* var. *sudanicus* (Soudan anglo-égyptien), *P. yvonnae* (Congo belge), *P. freetownensis* (Sierra-Leone).

A. Ristorcelli.

RÉPERTOIRE

D'ESPÈCES ET DE GENRES NOUVEAUX

Aphaniptères

Xenopsyllus frayi Botha de Meillon. *Pulicidæ*. Peau. *Mastomys coucha* (Mamm.). Magut, nord du Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, nº XL, VII, 1937, p. 403,

Listropsylla fouriei Botha de Meillon. *Pulicidæ*. Nid d'*Otomys irroratus* (Mamm.). Pimville, Johannesburg, Transvaal. *Publ. South african Inst. med. res.*, nº XL, VII, 1937, p. 405.

Nonnapsylla Wagner. *Pulicidæ*. Espèce type : *N. rothschildi* Wagner. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, X, 1938, p. 132.

Nonnapsylla rothschildi Wagner. *Pulicidæ*. *Opisthocomis hoazin* (Ois.). Rio Yacapani, Santa Cruz, Bolivie. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, X, 1938, p. 132.

Myodopsylla diasi da Costa Lima. Chauve-Souris. Mexico. *Rev. med. cir. Brasil*, (2) XLVI, 1938, p. 181.

Meringis hubbardi G. M. Kohls. *Sylvilagus* sp., May Field, Idaho ; *Dipodomys* sp. Elko County, Nevada, U.S.A. (Mamm.). *Public Health Rep.*, LIII, 1938, p. 1217.

Meringis dipodomys G. M. Kohls. *Dipodomys* sp. (Mamm.). Imperial County, Californie. *Public Health Rep.*, LIII, 1938, p. 1219.

Praopsylla ingrami Botha de Meillon. Hôte inconnu. Afrique du Sud, W. Province. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, X, 1938, p. 464.

Xenopsylla occidentalis Botha de Meillon. *Liotomys* sp. Afrique du sud. Cape Cross. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, X, 1938, p. 465.

Ctenophthalmus iranus Argiropoulo. Rongeurs. Transcaucasie, Zuvand, *Trud. Azerbaij. Filiala Akad. Nauk. SSSR.*, XX. 1937, p. 105.

Paractenopsyllus Wagner. *Pulicidæ*. Espèce type : *P. kerguisteli* Wagner. *Bull. Soc. pathol. exot.*, XXXI, 1938, p. 225.

Paractenopsyllus kerguisteli Wagner. *Pulicidæ*. Chien et rat. Madagascar, secteur de Moramanga. *Bull. Soc. pathol. exot.*, XXXI, 1938, p. 226.

M. LANGERON.

ANNALES DE PARASITOLOGIE, T. XVII, Nº 4. — 1er juillet 1939, p. 366-368.

Diptères

Culicoides trichopis Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Luadi, Congo belge. *Publ. South african Inst. med. res.*, nº XL, VII, 1937, p. 328.

Leptoconops (Leptoconops) nicolayi Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Banana, Congo belge. *Publ. South african Inst. med. res.*, nº XL, VII, 1937, p. 330.

Culicoides cornutus Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Blackburn, Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, nº XL, VII, 1937, p. 333.

Hippobosca martinaglia Bedford. *Pupipara. Æpyceros melampus* (Lcht.) (Impala) (Mamm.). Bar R. Ranch, Swaziland, Afrique du Sud. *Onderstepoort Jl of veter. sc.*, VII, 1936, p. 67.

Stomoxys wigglesworthi F. Zumpt. *Stomoxydæ*. Yaba, Nigeria. *Archiv f. Schiffs Trop. Hyg.*, XLII, 1938, p. 263.

Palpomyia singularis Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Affluent de la rivière M'posa, Empangeni, Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, nº XL, VII, 1937, p. 362.

Palpomyia sanctae-luciae Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Sta-Lucia, nord du Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, nº XL, VII, 1937, p. 365.

Subpangonia ellenbergeri Séguy. *Tabanidæ*. Congo, Ogooué, Lambaréné. *Diptera*, IX, 1937-1938, p. 46.

Bouvierella bengalia Séguy. *Tabanidæ*. Madagascar, Nossy-Volavo, nord du Cap St-André. *Diptera*, IX, 1937-1938, p. 58.

Bouvierella bekilyana Séguy. *Tabanidæ*. Madagascar, Bekily. *Diptera*, IX, 1937-1938, p. 73.

Bouvierella seyrigi Séguy. *Tabanidæ*. Madagascar, Tananarive. *Diptera*, IX, 1937-1938, p. 108.

Ornithomyia roubaudi Séguy. *Hippoboscidæ*. Congo français, environs de Brazzaville, bord du nid des hirondelles du fleuve St-Pool. *Diptera*, IX, 1937-1938, p. 75.

Ornithomyia transfuga Séguy. *Hippoboscidæ*. Chine, montagnes du nord de Pékin. *Diptera*, IX, 1937-1938, p. 77.

Æles (Ochlerotatus) longitubus Cambournac. *Culicidæ*. Portugal. *Proc. R. ent. Soc. London* (B), VII, 1938, p. 74-80.

Trichobius kesseli Guimarães. *Streblidæ*. *Desmodus*, Brésil ; *Vampirus*, Pérou (Mamm.). *Rev. Museu Paulista*, XXIII, 1938, p. 660.

Trichobius costalimai Guimarães. *Streblidæ*. Chauve-souris. Recife, Pernambuco, Brésil. *Rev. Museu Paulista*, XXIII, 1938, p. 661.

Trichobius perspicillatus Pessoa et Galvão. *Streblidæ*, *Hemiderma perspicillatum* (L.) (Mamm.). Brésil, Bahia. *Folia clinica et biologica*. São Paulo, nº 1, 1937.

Æles (Ochlerotatus) pennai Antunes et Lane. *Culicidæ*. São Paulo, Brésil. *Rev. Museu Paulista*, XXIII, 1938, p. 605.

Mansonia (Rhynchotaenia) shannoni Lane et Antunes. *Culicidæ*. Cuyaba, Etat de Matto Grosso, Brésil. *Rev. Museu Paulista*, XXIII, 1937, p. 224.

Anopheles rupicolus D. S. Lewis. *Culicidæ*. Province du Nil bleu, Soudan anglo-égyptien. *Proc. R. ent. Soc. London*, (B), VI, 1937, p. 181.

Dicrohelea albidorsata Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Affluent de la rivière M'posa, Empangeni, Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 2 8.

Dasyhelea gigantosalpynx Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Rivière Umlalazi, Eshowe, Zululand. *Publ. South african Inst. med. res*, n° XL, VII, 1937, p. 371.

Dasyhelea matubae Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Sta-Lucia, nord du Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 375.

Ceratopogon (Ceratopogon) natalensis Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Sta-Lucia, nord du Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 378.

Luciamyia Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Espèce type : *L. biloba* Botha de Meillon. *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 380.

Luciamyia biloba Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Sta-Lucia, nord du Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 380.

Monohelea irrita Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Sta-Lucia, nord du Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 383.

Simulium empopomae Botha de Meillon. *Simulidæ*. Ngotshe, Eshowe, Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 393.

Simulium emfulae Botha de Meillon. *Simulidæ*. Ngotshe. Eshowe, Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 393.

Simulium hirsutilateris Botha de Meillon. *Simulidæ*. N'Kanda, Eshowe, Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 395.

Simulium rutherfoordi. Botha de Meillon. *Simulidæ*. N'Kandhla Eshowe, Zululand (3.000 pieds). *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 397.

Simulium phoroniformis Botha de Meillon. *Simulidæ*. Rivière Umlalazi, Eshowe, Zululand, *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937 p. 399.

Culicoides engubandei Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Middledrift, Eshowe, Zululand, *Publ. South african Inst. med. res.*, N° XL, VII, 1937, p. 337.

Culicoides nivosus Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Empangeni, Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, N° XL, VII, 1937, p. 341.

Bezzia (Probezzia) robusta Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Tugela River, Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.* n° XL, VII, 1937, p. 346.

Bezzia (Probezzia) probata Botha de Meillon. *Ceratopogonidæ*. Affluent de la rivière M'posa, Empangeni, Zululand. *Publ. South african Inst. med. res.*, n° XL, VII, 1937, p. 349.

M. L.

Le Gérant : F. AMIRAULT.

Imprimé par Imp. A. COUESLANT (*personnel intéressé*)
à Cahors (France). — 58.649